ISBN 973-9308-22-8

HORIA RADU CIOBĂNESCU

ŞERBAN NAICU

ÎMBUNĂTĂŢIREA PERFORMANŢELOR T.V. COLOR

Artificii tehnice în practica depanatorilor T.V.



Editura National

CUPRINS

D. LĂMURIREA UNOR PROBLEME MAI PUȚIN FAMILIARE DEPANATORILOR

„ELECTRONICA APLICATĂ" A PORNIT LA DRUM

Editura NAȚIONAL ***lansează, prin această primă lucrare, o colecție de carte intitulată sugestiv*** **ELECTRONICA APLICATĂ.**

Va urma foarte rapid, în cursul acestui an cel de-al doilea titlu al colecției intitulat „365 scheme practice cu circuite integrate CMOS".

Al treilea titlu al colecției va fi „101 montaje practice de amplificatoare audio de putere".

Vor urma alte lucrări referitoare la **Jucăriile electronice,** ***la*** **Sursele de tensiune de alimentare,** ***precum și la alte subiecte la fel de interesante.***

Din această înșiruire de titluri se poate observa, sperăm, că toate aceste cărți pe care le propunem cititorilor noștri nu trădează denumirea colecției din care fac parte: **ELECTRONICA APLICATĂ.** ***Este, deci, vorba despre cărți în domeniul electronicii, având un caracter extrem de practic (de aplicativ). Sunt tratate subiecte interesante, din domeniile cele mai de interes ale electronicii, de o manieră practică, plecând de la schema electronică și mergând către aspectele constructive de realizare a acestora (cablaj, indicații de punere în funcțiune și de reglaj etc.).***

Lucrările oferite în cadrul seriei **ELECTRONICA APLICATĂ,** ***se adresează atât electroniștilor amatori, cât și celor profesioniști, atât celor cu preocupări teoretice, dar și celor cu aptitudini practice.***

Constructorii electroniști vor găsi multe montaje practice realizabile, care vor oferi satisfacție la punerea în funcțiune. Teoreticienii electroniști vor găsi în această colecție multe informații inedite referitoare la proiectarea unor etaje funcționale sau echipamente electronice, sau la îmbunătățirea performanțelor unor aparate existente.

Vor fi prezentate și multe noutăți din această lume inedită a ELECTRONICII.

Nivelul abordat în lucrările seriei va fi, de regulă, unul accesibil, mediu. Dar asta nu exclude prezentarea unor explicații simple referitoare la unele probleme de interes mai general, dar nici unele strict specializate cu trimitere la unele domenii ale electronicii mai „înguste".

Sperăm ca în cele câteva titluri pe care dorim să vi le oferim în acest an, alături de cele (cel puțin) șase programate pentru anul viitor, colecția **ELECTRONICA APLICATĂ** *să acopere domenii cât mai diverse din lumea electronicii, devenind de referință și de nelipsit pentru orice pasionat de electronică din țara noastră.*

Autorii cărților pe care această serie de carte vi le oferă sunt nume cunoscute în domeniu, unele chiar de notorietate, dar și unele ale unor debutanți de talent.

Calitatea lucrărilor, atât în ceea ce privește conținutul, cât și forma de prezentare grafică, alături de un tiraj ridicat, sperăm să contribuie la întâlnirea (fericită!) dintre cititorul român pasionat de electronică și cărțile colecției noastre.

Dorim ca nici un număr al seriei de carte **ELECTRONICA APLICATĂ** *să nu lipsească din biblioteca pasionaților de electronică din țara noastră, cărora sperăm să le aducă o mare satisfacție.*

Colecția de carte **ELECTRONICA APLICATĂ** *reprezintă, cred eu, un adevărat act de* **cultură tehnică**, *pentru care este nevoie să subliniem așa cum trebuie inițiativa* **editurii NAȚIONAL**, *care contribuie la lansarea ei.*

ing. ȘERBAN NAICU
Redactor-Șef al colecției
„Electronica aplicată"

A. ADĂUGAREA UNOR NOI FACILITĂȚI ȘI BLOCURI SUPLIMENTARE

A1. ÎMBUNĂTĂȚIREA CARACTERISTICII DE CĂUTARE (PRINDERE) LA SISTEMELE CU MICROCONTROLER CTV 322 S / CTV 222 S/ CTV 320 S / CTV 220 S

Un sistem de acord automat realizat cu un microcontroler din seria CTV 322S/ 222 S/ 320S/ 220S are schemă bloc prezentată în **figura 1.**

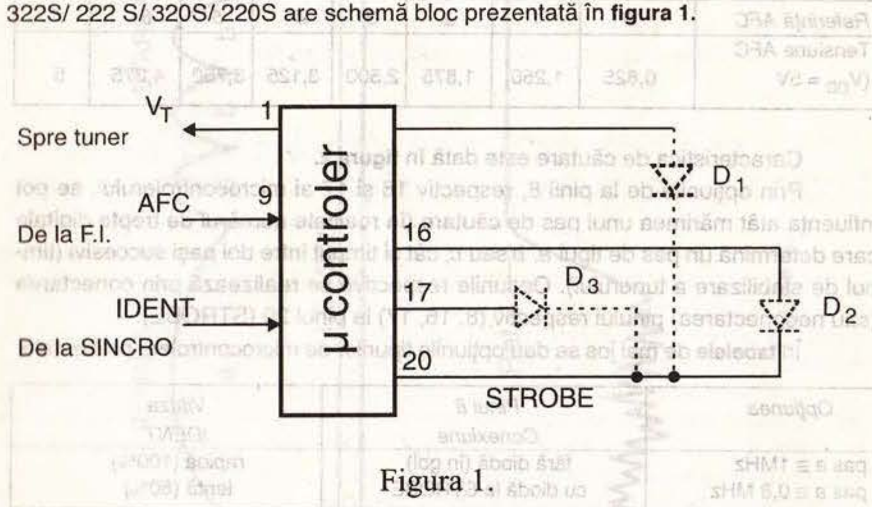


Figura 1.

Sistemul funcționează astfel: la comanda SEARCH de la tastatura locală sau, la unele TV color, de la telecomandă, sistemul începe secvența de căutare. Există două situații: TV recepționează un semnal în momentul apăsării tastei SEARCH sau TV nu are semnal. Ambele situații se pot trata unitar, și anume, dacă este recepționat un semnal, sistemul face un salt de frecvență de circa 4MHz, pentru a scăpa de semnal, după care se ajunge la situația a doua.

Sistemul are nevoie de două semnale IDENT, care semnalează prezența unui impuls de sincronizare, deci acordul pe post sau existența unui semnal în apropiere și AFC (CAF) care reprezintă o tensiune continuă de eroare furnizată în general de detectorul AFC încorporat în CI de FI-CC (exemplu: TDA4505, TDA8305A etc.) necesară pentru realizarea acordului corect și a compensării diferitelor surse de eroare (fuga oscilatorului selectorului, acordul imprecis, fuga frecvenței postului de emisie sau a convertorului din instalațiile de antenă colectivă sau TV cablu).

Semnalul IDENT serveşte, deci, la semnalarea postului, iar semnalul AFC corectează tensiunea de acord a selectorului cu sinteză de tensiune de la pinul 1 al microcontrolerului VT (de fapt aceasta este o tensiune în impulsuri cu factor de umplere variabil şi amplitudine de 5 V, care, după comandarea unui tranzistor şi integrare, devine o tensiune continuă între 0-30 V care se aplică pinului de acord al selectorului.

Secvenţa de căutare este următoarea: la primirea comenzii SEARCH, sistemul începe căutarea cu un pas echivalent cu circa 1 MHz (pasul *a*). La sesizarea unui semnal HIGH (circa 4,5 V) la pinul IDENT, ceea ce înseamnă apropierea unui post TV (aproximativ 1,5 MHz distanţă) căutarea se încetineşte, având un pas de circa 1/4 pasul *a* (pasul *b*), în exemplul de mai sus, circa 0,25 MHz. La apariţia unei tensiuni de AFC mai mare de 4,4 V, în prezenţa semnalului IDENT, căutarea se încetineşte mai mult, la 1/16 pasul *a* (aproximativ 1/16 MHz), până când tensiunea de AFC scade până la 1,3 V, după care se stabilizează în punctul corect, în jurul a 2,5 V. Prelucrarea semnalului AFC în microcontroler se realizează digital, cu paşii din **tabelul** următor:

Referinţă AFC	*0*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Tensiune AFC (V_{DD} = 5V	0,625	1,250	1,875	2,500	3,125	3,750	4,375	5

Caracteristica de căutare este dată în **figura 2**.

Prin opţiunile de la pinii 8, respectiv 16 şi 17 ai microcontrolerului, se pot influenţa atât mărimea unui pas de căutare (în realitate numărul de trepte digitale care determină un pas de tipul *a*, *b* sau *c*, cât şi timpul între doi paşi succesivi (timpul de stabilizare a tunerului). Opţiunile respective se realizează prin conectarea (sau neconectarea) pinului respectiv (8, 16, 17) la pinul 20 (STROBE).

În **tabelele** de mai jos se dau opţiunile tipurilor de microcontrolere prezentate:

Opţiunea	*Pinul 8* Conexiune	*Viteza IDENT*
pas a ≅ 1MHz pas a ≅ 0,8 MHz	fără diodă (în gol) cu diodă la STROBE	rapidă (100%) lentă (80%)

Pinul 16	*Pinul 17*	*Viteza de stabilizare pe post*
Diodă la STROBE	Diodă la STROBE	83 mS
În gol	Diodă la STROBE	40 mS
Diodă la STROBE	În gol	61 mS
În gol	În gol	52 mS

Îmbunătăţirea propusă constă în modificarea configuraţiei de conectare a diodelor de la pinii 8, 16, 17 în sensul optimizării prinderii semnalelor mai slabe, sau foarte apropiate.

Există televizoare la care este utilă modificarea configuraţiei chiar în schema originală (GOLDSTAR CKT 2190, NIPPON 14C), dar şi televizoare la care este necesară modificarea configuraţiei în momentul montării unui tip de selector cu bandă mai largă: standard → selector CATV → hiperband.

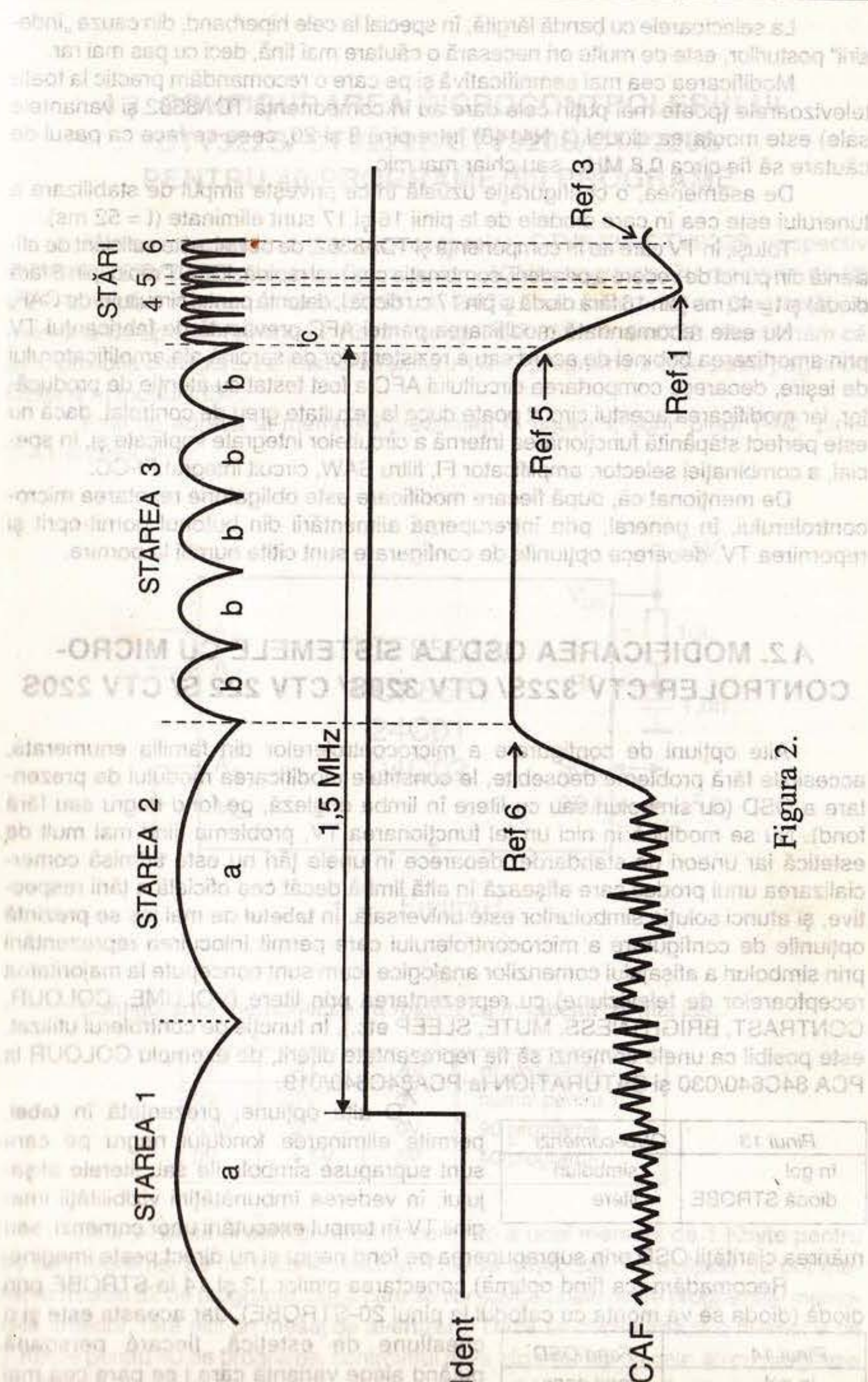


Figura 2.

La selectoarele cu bandă lărgită, în special la cele hiperband, din cauza „îndesirii" posturilor, este de multe ori necesară o căutare mai fină, deci cu pas mai rar.

Modificarea cea mai semnificativă şi pe care o recomandăm practic la toate televizoarele (poate mai puţin cele care au în componenţă TDA8362 şi variantele sale) este montarea diodei (1 N4148) între pinii 8 şi 20, ceea ce face ca pasul de căutare să fie circa 0,8 MHz, sau chiar mai mic.

De asemenea, o configuraţie uzuală în ce priveşte timpul de stabilizare a tunerului este cea în care diodele de la pinii 16 şi 17 sunt eliminate (t = 52 ms).

Totuşi, în TV care au în componenţă şi TDA8362, de obicei, este suficient de eficientă din punct de vedere a prinderii, combinaţia cea mai rapidă: IDENT rapid (pin 8 fără diodă) şi t = 40 ms (pin 16 fără diodă şi pin 17 cu diodă), datorită pantei circuitului de CAF.

Nu este recomandată modificarea pantei AFC prevăzută de fabricantul TV prin amortizarea bobinei de acord sau a rezistenţelor de sarcină ale amplificatorului de ieşire, deoarece comportarea circuitului AFC a fost testat cu atenţie de producător, iar modificarea acestui circuit poate duce la rezultate greu de controlat, dacă nu este perfect stăpânită funcţionarea internă a circuitelor integrate implicate şi, în special, a combinaţiei selector, amplificator FI, filtru SAW, circuit integrat FI-CC.

De menţionat că, după fiecare modificare este obligatorie resetarea microcontrolerului, în general, prin întreruperea alimentării din butonul pornit-oprit şi repornirea TV, deoarece opţiunile de configurare sunt citite numai la pornire.

A 2. MODIFICAREA OSD LA SISTEMELE CU MICROCONTROLER CTV 322S/ CTV 320S/ CTV 222 S/ CTV 220S

Alte opţiuni de configurare a microcontrolerelor din familia enumerată, accesibile fără probleme deosebite, le constituie modificarea modului de prezentare a OSD (cu simboluri sau cu litere în limba engleză, pe fond negru sau fără fond). Nu se modifică în nici un fel funcţionarea TV, problema fiind mai mult de estetică iar uneori de standarde, deoarece în unele ţări nu este admisă comercializarea unui produs care afişează în altă limbă decât cea oficială a ţării respective, şi atunci soluţia simbolurilor este universală. În **tabelul** de mai jos se prezintă opţiunile de configurare a microcontrolerului care permit înlocuirea reprezentării prin simboluri a afişajului comenzilor analogice (cum sunt concepute la majoritatea receptoarelor de televiziune) cu reprezentarea prin litere (VOLUME, COLOUR, CONTRAST, BRIGHTNESS, MUTE, SLEEP etc.). În funcţie de controlerul utilizat, este posibil ca unele comenzi să fie reprezentate diferit, de exemplu COLOUR la PCA 84C640/030 şi SATURATION la PCA84C640/019.

Pinul 13	*OSD-comenzi*
în gol	simboluri
diodă STROBE	litere

O altă opţiune, prezentată în **tabel**, permite eliminarea fondului negru pe care sunt suprapuse simbolurile sau literele afişajului, în vederea îmbunătăţirii vizibilităţii imaginii TV în timpul executării unor comenzi, sau mărirea clarităţii OSD prin suprapunerea pe fond negru şi nu direct peste imagine.

Recomadăm (ca fiind optimă) conectarea pinilor 13 şi 14 la STROBE prin diodă (dioda se va monta cu catodul la pinul 20-STROBE), dar aceasta este şi o chestiune de estetică, fiecare persoană putând alege varianta care i se pare cea mai convenabilă.

Pinul 14	*Fond OSD*
în gol	fond negru
diodă la STROBE	fără fond

A 3. CONFIGURAREA MICROCONTROLERULUI CTV322S/ CTV222S/CTV320S/CTV220S PENTRU 40 PROGRAME/90 PROGRAME

Microcontrolerele (microprocesoarele) CTV322S/CTV222S respectiv CTV320S/CTV220S se pot configura pentru 40 de programe, cu memorie de tip EEPROM de 1 Kbyte, de tip PCF8581 A, 24CO1 sau pentru 90 de programe, cu memorie de tip EEPROM de 2 Kbyte, de tip PCF 8582 A, 24CO2. Menţionăm că este posibilă configurarea memoriei pentru 16/32 programe a câte patru pagini de teletext în modul LIST.

Pinii de adresă ai memoriei prezentaţi în **figura 3**, sunt: pinul 1-A0, pinul 2-A1 şi pinul 3-A2.

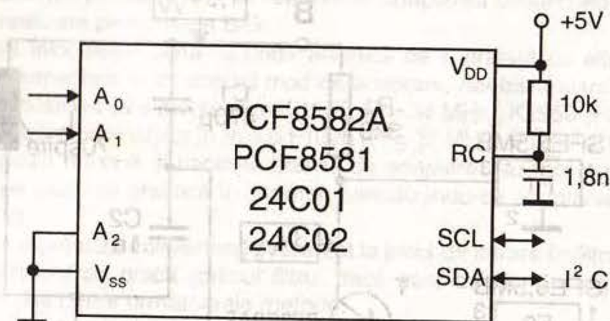


Figura 3.

Configurarea memoriei se va realiza ca în **tabelul** de mai jos:

A0	*A1*	*A2*	*nr. programe*
0V	0V	0V	numai pentru TLT
+ 5V	0V	0V	90 programe
0V	+ 5V	0V	40 programe

Este posibilă şi configurarea (incorectă) a unei memorii de 1 Kbyte pentru 90 de programe, pe care controlerul (μ P) le va afişa, dar, în realitate, se pot memora maxim 52 de programe, după care se vor şterge unele dintre programele memorate anterior, fără nici un mesaj de avertizare. Dacă se configurează o memorie de 2 Kbyte pentru 40 de programe, controlerul le va afişa numai pe cele 40 de programe configurate, iar spaţiul de memorie rămas ori nu va fi alocat, ori va fi utilizat, în anumite configuraţii pentru rememorarea a 16 programe x 4 pagini de teletext în modul LIST.

A4. REALIZAREA CORECTĂ A CONVERSIEI SUNETULUI DE PE O NORMĂ PE ALTA

Propunem un convertor de sunet bistandard pentru televizoarele construite pe normele B/G. Deși acest convertor este economic și simplu de realizat, el este capabil de performanțe deosebit de bune atât la recepția semnalelor TV prin antenă, cât și prin cablu. Subliniem aceasta deoarece multe din convertoarele construite de amatori se comportă necorespunzător la recepția semnalelor de TV transmise prin cablu sau pe instalațiile de antenă colectivă unde există mai multe semnale.

Schema electrică a convertorului este prezentată în **figura 4.**

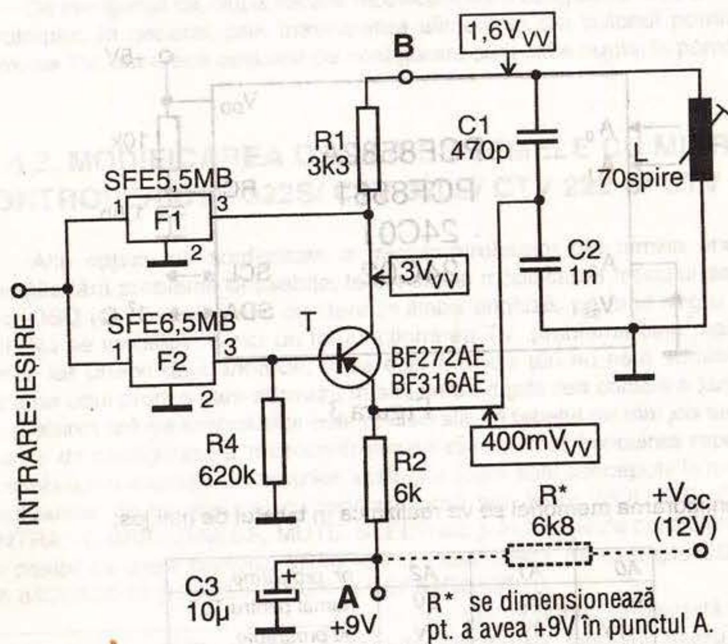


Figura 4.

Convertorul are trei puncte de conexiune:

- intrare-ieșire;
- alimentare +9 V;
- masa.

Din punct de vedere funcțional, convertorul este un mixer autooscilant, care are comună intrarea pentru semnalul de 6,5 MHz care trebuie convertit, și ieșirea semnalului de 5,5 MHz. Tranzistorul T de tip BF272AE sau BF316AE (PNP) are rol atât de oscilator pe frecvența de 1 MHz, cât și de mixer între semnalul de intrare de 6,5 MHz și semnalul oscilatorului. Condensatoarele C1 și C2 sunt de tip stiroflex, pentru o bună stabilitate termică. Filtrele ceramice sunt filtre trece-bandă de tip SFE5, 5MB, respectiv SFE6,5 MB de tip MURATA sau echivalente (de exemplu L5, 5E, L6, 5E). Bobina are 70 spire de sârmă CuEm 0,15 și se realizează pe o carcasă de plastic cu ϕ = 6 mm și miez de ferită de tipul folosit în radioreceptoarele românești de unde scurte.

Menționăm că acest montaj a fost testat în producție de serie pe circa 200 de televizoare tip SONY și a dat rezultate excepționale. O variantă comercială a acestui convertor având R1 = 6kΩ în loc de 3kΩ și alimentat la +12 V a fost testat în aceleași condiții dar nu a dat rezultate corespunzătoare, ceea ce a impus reproiectarea. Piesele utilizate sunt uzuale (tranzistoare românești, componente pasive românești, rusești, chinezești), valorile prezentate fiind cele care au fost montate efectiv. Orice variație poate duce la rezultate necontrolate, din cauza faptului că acest tip de montaj este critic prin însuși conceptul său (două funcții realizate cu același etaj).

Realizarea adaptării televizorului

Reamintim pe scurt cum se realizează adaptarea bistandard în cazul televizoarelor realizate pe normele B/G:

1. Se înlocuiește filtrul cu undă acustică de suprafață cu altul cu aceeași frecvență intermediară și cu același mod de adaptare, dar bistandard. Ca exemple de filtre bistandard uzuale menționăm K 1950 (FI = 38 MHz), K2950 (FI = 38,9 MHz), care au dispoziția terminalelor în linie și F1026 (FI = 38 MHz), F1057 (FI = 38,9 MHz), care au capsula rotundă și necesită bobină de adaptare. Nu recomandăm sărirea acestei etape (cum se practică în general, nerealizându-se adaptarea completă și corectă a TV);

2. Se montează convertorul prezentat la pinul de intrare în filtrul ceramic de 5,5 MHz existent pe placă (primul filtru, dacă sunt două). Se reglează miezul bobinei prin una dintre următoarele metode:

- Se măsoară cu un frecvențmetru frecvența oscilatorului de 1 MHz, cu mare precizie.

  Atenție! Sonda frecvențmetrului se va cupla cât mai slab, astfel încât să nu influențeze frecvența de oscilație.
- Se vizualizează cu osciloscopul semnalul audio demodulat obținut dintr-un semnal de TV de la un generator având FI sunet de 6,5 MHz, astfel încât să se obțină compromisul optim între amplitudinea maximă și distorsiunile minime;
- Se reglează „la ureche", pe un semnal de calitate, fără zgomot și, de preferință pe program vorbit (nu muzică), având FI sunet de 6,5 MHz (de exemplu unul din programele naționale emise în FIF);

3. Există TV provenite în special din Germania, care au încorporat între selector și etajul amplificator FI un filtru special de rejecție suplimentară a semnalelor corespunzătoare frecvenței purtătoare imagine a canalului adiacent superior FIF, care este situată la 7 MHz de frecvență purtătoare imagine a canalului util, având frecvență de 31,9 MHz. Acest filtru FTZ CIRCUIT este introdus în scopul reducerii modulației încrucișate între două canale adiacente, în special în cazul unor semnale cu diferențe mari de nivel între ele.

Dar, acest filtru atenuează și FI sunet al semnalelor din normele D/K de 6,5 MHz și, în consecință, trebuie eliminat. Dacă se dispune de schema electrică TV, în unele scheme acest filtru este marcat special (filtru FTZ), ceea ce face mai simplă identificarea lui.

4. Se introduce un filtru „oprește bandă" (TRAP) de tip TPS 6,5 MB (frecvența de rejecție 6,5 MHz), sau echivalent. Practic, acest filtru este critic numai la TV prevăzute cu TELETEXT, la celelalte efectul pe imagini fiind minim. Adaptarea optimă a grupului de două filtre TRAP este realizată ca în **figura 5.**

Figura 5.

De multe ori, la modificarea bistandard, se realizează numai operația de la punctul **2**, ceea ce duce, în general, la probleme pe sunet (bâzâit pe imagini cu nivel de alb mare, pe mire de reglaj, pe scris la filme etc.)

Dacă se dorește modificarea unui televizor construit pe normele D/K (TV color rusești, TV alb-negru), se vor inversa cele două filtre trece-bandă de 5,5 MHz și 6,5 MHz de pe schema convertorului și se va monta convertorul la fel ca în cazul anterior. În acest caz, nu mai sunt necesare modificările de mai sus de la punctele **1**, **3**. Totuși, recomandăm introducerea unui filtru TRAP de 5,5 MHz (sau a unui grup de două filtre, dacă nu este prevăzut nici unul, deoarece filtrele cu bobine combinate cu filtre ceramice au o comportare necorespunzătoare). Evident, dacă se va introduce un grup de două filtre ceramice, se va elimina rejecția cu bobină și se va realiza adaptarea corespunzătoare. Nemontarea unui filtru de rejecție a frecvenței intermediare sunet pe 5,5 MHz are efecte vizibile pe ecran și, dacă este cazul, și pe teletext.

A5. CIRCUITE DE STINGERE A SPOTULUI PE ECRANUL TUBULUI CINESCOP LA OPRIREA ÎN STAND-BY

La multe tipuri de TV color la oprirea din telecomandă stingerea se face inestetic, cu diverse flash-uri, „fulgere", iar uneori, se ajunge ca stingerea să se facă cu pete colorate, care magnetizează anumite zone ale măștii tubului. Aceste

pete rămân pe ecran circa 15 minute și, uneori, mai mult, provocând îngrijorarea (nejustificată) a utilizatorului pentru durata de viață a tubului. Menționăm că acest tip de stingere „cu pată" nu are nici o legătură cu fenomenul stingerii cu punct focalizat în centru, cunoscut la TV alb-negru și, foarte rar, întâlnit la TV color, ceea ce are, într-adevăr, efect distructiv asupra luminoforului. **Stingerea „cu pată" colorată (sau mai multe pete) nu are nici o consecință negativă asupra duratei de viață a tubului.**

Totuși, deoarece tipurile de stingere menționate sunt inestetice, au fost imaginate o serie de procedee care pot rezolva în anumite situații această problemă. Le vom menționa pe cele mai simple, care pot fi aplicate și de depanatorii fără experiență.

a) Mărirea condensatorului de filtraj a tensiunii de alimentare a plăcii TV (aproximativ +180 V).

În general, placa TV este alimentată cu două tensiuni: +180 V și +12 V. În televizor, din tensiunea de +180 V, se alimentează numai amplificatoarele finale video, iar tensiunea de +12 V se alimentează o mare parte din circuitele integrate ale TV.

Tensiunea de +180 V se obține din redresarea impulsurilor de întoarcere de la unul din pinii trafo-linii, iar condensatorul de filtraj este de foarte multe ori de 10 μF/250 V. Această valoare este suficientă pentru o funcționare corectă, ținând cont de consumul mic al etajelor finale video, și are avantajul că este relativ ieftină.

Stingerea se face necorespunzător atunci când tensiunea de +180 V „cade" mai repede decât cea de +12 V sau are salturi care duc la apariția de flash-uri pe ecran. Prin mărirea capacității la 33 μF - 47 μF/250 V se obține blocarea tubului prin menținerea acestei tensiuni de +180 V la o valoare ridicată, până la căderea tensiunii de +12 V datorită unui consum mult mai mare pe această bară.

Menționăm că această soluție nu este aplicabilă în toate cazurile. Mărirea valorii condensatorului la valori mai mari decât cele menționate nu are în general efect.

b) Prezentăm în **figura 6** o a doua metodă, care este mai eficientă.

Figura 6.

Metoda are la bază stingerea pe grila 1 și se poate aplica TV care au G1 conectată la masă. Se întrerupe conexiunea la masă a G1 și se intercalează

rezistenţa de 1,5 kΩ şi dioda 1 N4007, conectând în plus şi condensatorul de 2,2 μ ÷ 10 μ/250 V şi rezistenţele de 2,2 MΩ şi 3,3kΩ între +180 V şi G1, conform schemei.

La stingerea televizorului, condensatorul de 2,2 μF/250 V furnizează o tensiune negativă grilei G1, deoarece dioda 1 N4007 se blochează.

Astfel, emisia tubului este blocată suficient timp, până la dispariţia tensiunii de +12 V care ar putea deschide tranzistoarele finale video.

A6. MONTAREA TELECOMENZII PE TELEVIZORUL ALFA

Introducerea televiziunii prin cablu impune o cerinţă suplimentară receptoarelor de televiziune şi anume existenţa telecomenzii, în vederea uşurinţei comutării programelor şi a creşterii numărului acestora. Deoarece nu toate televizoarele color posedă din fabricaţie această facilitate, ne propunem să prezentăm modul prin care se poate adapta o telecomandă de tip MECTO-D26 (cu 55 de programe) pe un receptor TV de tip ALFA. Acest tip de telecomandă se poate, de altfel, adapta la aproape toate tipurile de receptoare TV de fabricaţie românească sau ex-sovietică.

Setul de telecomandă conţine trei unităţi:

1) *emiţătorul* (HORIZONT);
2) *receptorul* (cod placă A3);
3) *sursa de alimentare.*

1. *Emiţătorul de telecomandă*

este prezentat în **figura** 7. Semnificaţia tastelor este următoarea:

1) Program +
2) Program -
3) Volum -
4) Taste program (0÷9)
5) Normalizare (PP)
6) Contrast +
7) Saturaţie +
8) Saturaţie -
9) Contrast -
10) Luminozitate -
11) Luminozitate +
12) Programe superioare (+10), între 10÷55
13) Acces cod memorie
14) Stand by
15) Volum +

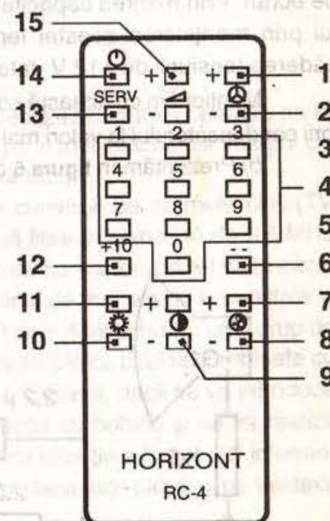


Figura 7.

Atenţie! În vederea protejării codului este recomandabil ca tasta 13 de pe emiţătorul de telecomadă să fie izolată. Pentru aceasta se desface emiţătorul şi se lipeşte un plasture (bandă izolatoare), prevenindu-se astfel o deteriorare accidentală a codului.

Este recomandabil ca, după montarea definitivă a telecomenzii, să se copieze codul original pentru mai multă siguranţă.

2. *Receptorul de telecomandă*

Se află pe placa A3 şi este echipat în principal cu circuitele integrate D1 de tip SA1293-02 (microprocesor), D2 de tip TBA 2800 (preamplificator de IR), D3 de tip MDA 2061 (memorie) şi D4 de tip KP142 EHSA (regulator integrat de 5 V).

În **figura 8** este prezentat panoul frontal al receptorului de telecomandă.

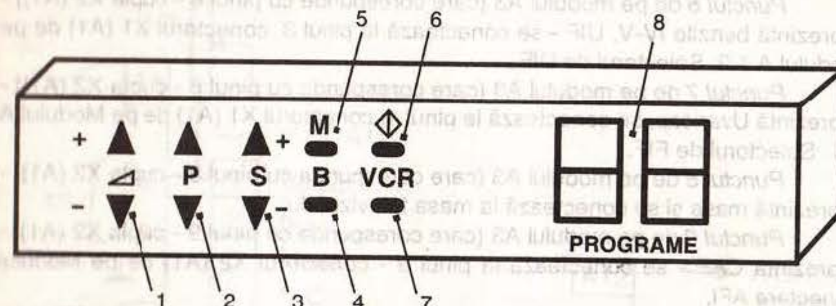


Figura 8.

Butoanele au următoarele semnificaţii:

1) Volum sonor (+/-) - reglare „up-down";
2) Programe (+/-) - reglare „up-down";
3) Selectare post (acord fin);
4) Comutare benzi (I-II, III, UIF);
5) Tasta pentru memorarea post şi nivel de volum, contrast, crominanţă, luminozitate;
6) Pornire TV (când nu funcţionează telecomanda);
7) Schimbarea constantei de timp a sincroprocesorului pentru video-casetofoane;
8) Afişare programe (cu doi digiţi).

Modulul (A3) - receptor de telecomandă - este prevăzut cu trei conectoare (X2, X10 şi X4) prin intermediul cărora acesta se cuplează cu receptorul de televiziune.

Conectorul X2 (A1) este prezentat în **figura 9**. Sunt notate atât

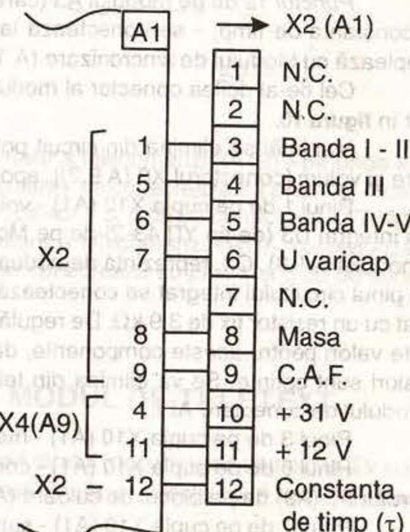


Figura 9.

numerele pistelor (traseelor) de pe modul, numerele pinilor din cuplă cât şi semnificaţia acestora.

Se vor face următoarele conexiuni, prin cositorirea conductorilor de legătură direct pe modulul respectiv, eliminându-se conectoarele (cuplele).

Punctul 1 de pe modulul A3 [care corespunde cu pinul 3 - cupla X2 (A1)] - reprezintă benzile I-II - se conectează la pinul 7, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 11. Selectorul de FIF.

Punctul 5 de pe modulul A3 [care corespunde cu pinul 4-cupla X2 (A1)] - reprezintă banda III - se conectează la pinul 3, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 11. Selectorul de FIF.

Punctul 6 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 5 - cupla X2 (A1)] - reprezintă benzile IV-V, UIF - se conectează la pinul 3, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 1.2. Selectorul de UIF.

Punctul 7 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 6 - cupla X2 (A1)] - reprezintă Uvaricap, se conectează la pinul 4, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 1.1. Selectorul de FIF.

Punctul 8 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 8 - cupla X2 (A1)] - reprezintă masa şi se conectează la masa televizorului.

Punctul 9 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 9 - cupla X2 (A1)] - reprezintă CAF - se conectează la pinul 9 - conectorul X2 (A1) de pe Modulul conectare AFI.

Punctul 10 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 10 - cupla X2 (A1)] - alimentare +31 V - se conectează la pinul 4 - conectorul X4 (A 10) de pe Modulul A 9.2. A.A.F.

Punctul 11 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 11 - cupla X2 (A1)] - alimentare +12 V - se conectează la pinul 7, conectorul X2 (A4) de pe Modulul A4. Alimentarea sa la pinul 1, conectorul X4 (A1, X8) de pe Modulul A1.4. Sincronizare.

Punctul 12 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 12 - cupla X2 (A1)] - constanta de timp, - se conectează la pinul 3, conectorul X8 (A 1.4.) care se cuplează cu Modulul de sincronizare (A 1.4.).

Cel de-al doilea conector al modulului (A3) notat cu X10 (A1) este prezentat în **figura 10.**

Mai întâi se elimină din circuit potenţiometrii de saturaţie, contrast, strălucire şi volum [conectorul X8 (A 9.2)], apoi se efectuează următoarele conexiuni:

Pinul 1 de pe cupla X10 (A1) - volum - se conectează pe pinul 3 al circuitului integrat D3 (de tip УП 43-2) de pe Modulul Cale Comună AFI Imagine - Sunet (modulul A 1.3). C.I. reprezintă demoduatorul FI-II sunet şi preamplificator. Tot de la pinul circuitului integrat se conectează la masă un semiregrabil de 10 kΩ înseriat cu un rezistor fix de 3,9 kΩ. De regulă, pe prospectul telecomenzii sunt indicate alte valori pentru aceste componente, dar autorii au ajuns la concluzia că aceste valori sunt optime. Se va elimina din televizor potenţiometrul R7 (6,8 kΩ) de pe Modulul de conectare AFI.

Pinul 3 de pe cupla X10 (A1) - masa - se leagă la masa televizorului.

Pinul 6 de pe cupla X10 (A1) - contrast - se conectează la pinul 3 al conectorului X5 (A9) de pe blocul de culoare (A2).

Pinul 7 de pe cupla X10 (A1) - saturaţie - se conectează la pinul 2 al conectorului X5 (A9) de pe Blocul de culoare (A2).

Pinul 8 de pe cupla X10 (A1) - luminozitate - se conectează la pinul 1 al conectorului X5 (A9) de pe Blocul de culoare (A2).

Placa de alimentare a telecomenzii, livrată împreună cu aceasta (A12) se conectează astfel:

Conectorul X4 (A3) de pe această placă de alimentare se conectează pin cu pin cu conectorul pereche X4 (A12) de pe Modulul receptor de telecomandă (A3), **figura 11.**

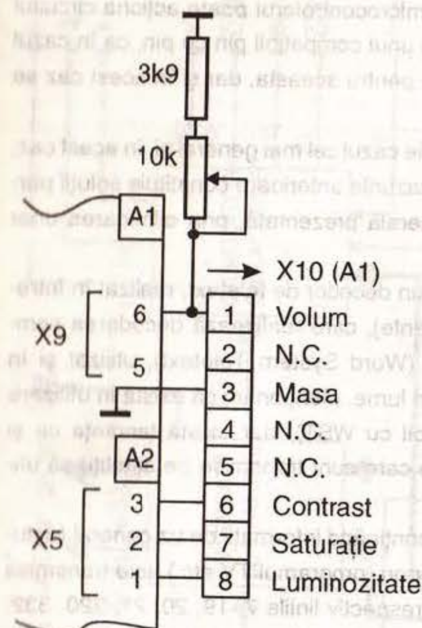


Figura 10.

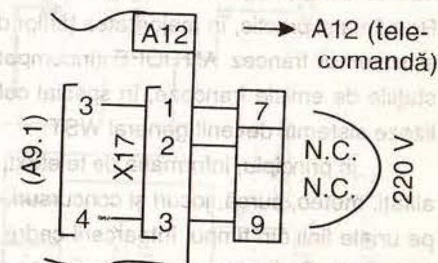


Figura 11.

Pinii 7 şi 9 de pe placa de alimentare a telecomenzii (A12) - pe unde intră tensiunea de reţea de 220 V curent alternativ - se conectează cu pinii 3 şi 4 de pe placa A 9.1. din televizor, corespunzători pinilor 1 şi 3 de pe conectorul X17 (A12).

Pinii 5 şi 6 de pe Placa de alimentare a telecomenzii (A12), corespunzând cu pinii 1 şi 3 de pe conectorul X1 (A4) se conectează cu pinii 1 şi 3 de pe conectorul X1 (A4) Modul alimentare (A4).

A7. MONTAREA UNUI MODUL DE TELETEXT

Din punct de vedere al montării unui modul (decodor) de teletext la TV color care nu au prevăzută din construcţie această facilitate, există două tipuri principale de TV:

a) TV cu microcontroler compatibil cu circuite integrate de teletext existente;

b) TV cu microcontroler sau clasice (cu comenzi realizate cu potenţiometre) incompatibile cu circuitele integrate de teletext.

a) Se poate întâlni cazul în care TV color are prevăzută placa de bază cu spaţiile necesare adaptării modulului de TXT, caz în care realizarea adaptării este simplă, eventual cu înlocuirea microcontrolerului, dacă cel existent nu poate comanda circuitele integrate de teletext (de exemplu CT 220S cu CTV320S, sau CTV222S cu CTV322 S).

Un alt caz este acela în care, deşi microcontrolerul poate acţiona circuitul integrat de teletext (sau poate fi înlocuit cu unul compatibil pin cu pin, ca în cazul anterior), placa de bază nu este prevăzută pentru aceasta, dar şi în acest caz se poate ataşa un modul exterior.

b) TV din această categorie constituie cazul cel mai general şi, în acest caz, adaptarea constituie soluţia completă, iar cazurile anterioare constituie soluţii particulare care se pot adapta la soluţia generală prezentată, prin eliminarea unor componente deja existente.

Vom propune pentru exemplificare un decodor de teletext, realizat în întregime cu componente Philips (sau echivalente), care realizează decodarea semnalelor corespunzătoare sistemului WST (Word System Teletext), utilizat şi în România şi practic, în majoritatea ţărilor din lume. Menţionăm că există în utilizare şi sistemul francez ANTIOPE (incompatibil cu WST), dar există tendinţa ca şi staţiile de emisie franceze, în special cele care sunt transmise pe sateliţi, să utilizeze sistemul devenit general WST.

În principiu, informaţia de teletext, conţinând informaţii de uz general (actualităţi, meteo, bursă, jocuri şi concursuri, sport, programul TV etc.) este transmisă pe unele linii din timpul întoarcerii cadre (respectiv liniile 7, 19, 20, 21, 320, 332, 333, 334). Pe fiecare din aceste linii se poate transmite un rând al unei pagini de teletext conţinând 40 caractere/rând. În mod normal, o pagină de teletext conţine 24 rânduri (0-23), dar în standard există prevăzute „rândurile" de la 0-30 pentru diferite utilizări mai mult sau mai puţin speciale (FASTEXT, VPT, afişarea numelui programului transmis etc). Semnalul video digital are banda de trecere de 3,5 MHz, nivelul „0" digital corespunde nivelului de negru al semnalului video, iar nivelul „1" digital corespunde la 66% din nivelul de alb. Culorile posibile sunt în număr de şase, plus alb şi negru (culorile corespunzătoare mirei de bare color: galben, verde, cyan, magenta, roşu, albastru).

Realizarea montajului

Decodorul de TXT propus are în componenţă circuitele integrate SAA 5246A (procesor video şi decodor teletext), a cărui schemă bloc şi configuraţie a pinilor sunt prezentate în **figura 12** memoria SRAM de 8 k de tip FCB61C65L şi microcontrolerul PCA84C640/030 (CTV 320 S). În plus, acţionarea se va face cu o telecomandă care funcţionează conform codului RC-5, de exemplu de la TV color NIPPON, ROYAL, GOLDSTAR, NEI, POLARIS, AUDISONIC etc. prevăzută cu teletext. Această telecomandă este în general construită cu circuite

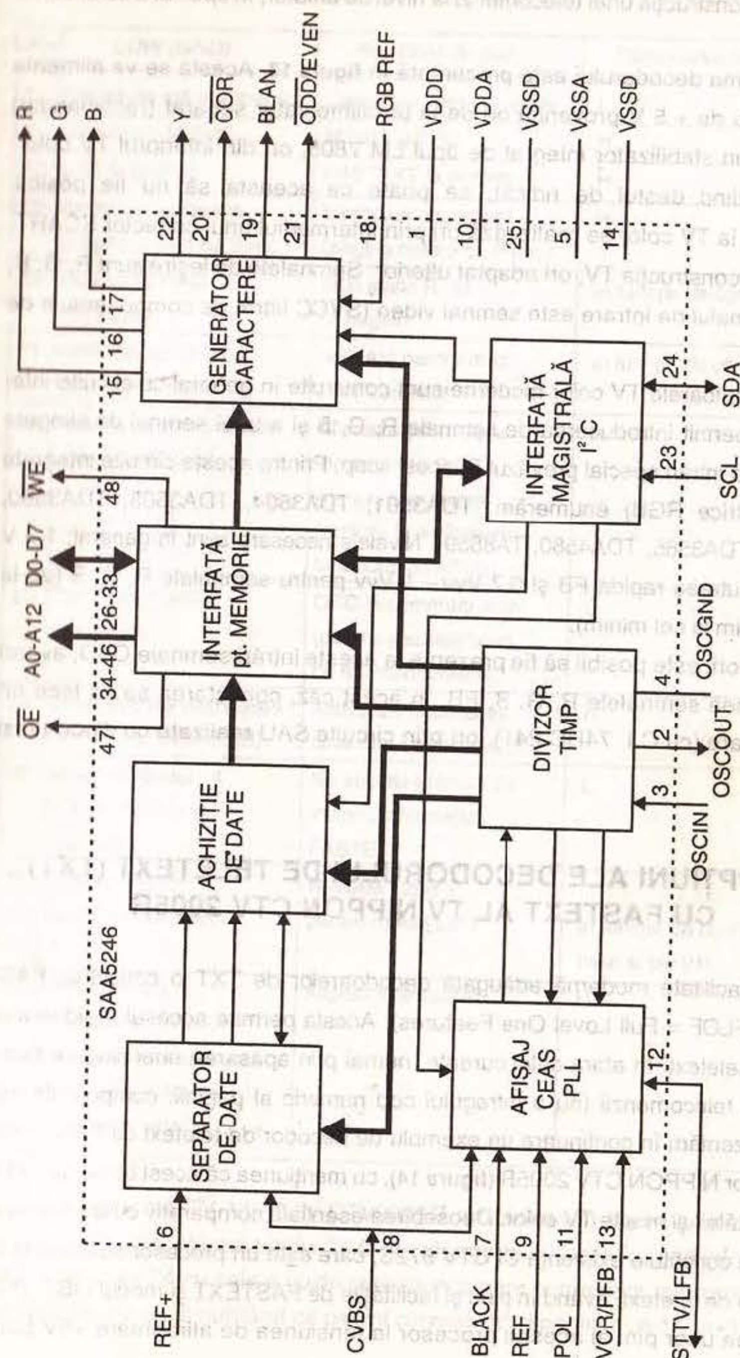


Figura 12

integrate SAA3010T, dar pot fi și alte circuite integrate. Se poate utiliza și o telecomandă universală. Recomandăm procurarea unui model industrial, deoarece este dificilă construcția unei telecomenzi la nivel de amator, în special a contactelor acesteia.

Schema decodorului este prezentată în **figura 13.** Acesta se va alimenta cu tensiunea de + 5 V provenită ori de la un alimentator separat (recomandat) realizat cu un stabilizator integrat de tipul LM 7805, ori din interiorul TV color. Consumul fiind destul de ridicat, se poate ca aceasta să nu fie posibil. Conectarea la TV color se realizează ori prin intermediul unui conector SCART, existent din construcția TV, ori adaptat ulterior. Semnalele de ieșire sunt R, G, B, FB, iar semnalul de intrare este semnal video (SVCC filtrat de componentele de sunet).

Receptoarele TV color moderne sunt construite în general cu circuite integrate care permit introducerea de semnale R, G, B și a unui semnal de stingere rapidă FB, la intrări special prevăzut în acest scop. Printre aceste circuite integrate (de tip matrice RGB) enumerăm: TDA3501, TDA3504, TDA3505, TDA3560, TDA3561, TDA3565, TDA4580, TA8659). Nivelele necesare sunt în general: 1-3 V pentru comutarea rapidă FB și 0,7 Vvv - 1 Vvv pentru semnalele R, G, B (de la nivelul maxim la cel minim).

Uneori, este posibil să fie prezente la aceste intrări semnale OSD, având de asemenea semnalele R, G, B, FB. În acest caz, conectarea se va face ori prin comutare (cu C.I. 74HC 241), ori prin circuite SAU realizate cu diode (vezi cap. D11).

A8. OPȚIUNI ALE DECODORULUI DE TELETEXT (TXT) CU FASTEXT AL TV NIPPON CTV 2005R

O facilitate modernă adăugată decodoarelor de TXT o constituie FASTEXT-ul (FLOF = Full Lovel One Features). Acesta permite accesul rapid în alte pagini de teletext, în afara celei curente, numai prin apăsarea unei singure taste colorate a telecomenzii (nu a întregului cod numeric al paginii, compus din trei cifre). Prezentăm în continuare un exemplu de decodor de teletext cu FASTEXT, din TV color NIPPON CTV 2005R **(figura 14),** cu mențiunea că acest tip de decodor poate fi întâlnit și în alte TV color. Deosebirea esențială comparativ cu un decodor obișnuit, o constituie existența CI CTV 972S, care este un procesor specializat al informației de teletext, având în plus și facilitățile de FASTEXT și modul LIST. Prin conectarea unor pini ai acestui procesor la tensiunea de alimentare +5V (sau

lăsarea în gol) sau conectarea la masă, se pot seta anumite opțiuni pe care le prezentăm în **tabelul** următor:

Pin	*LOW (GND)*	*Pin HIGH (în gol)*	*Recomandarea autorilor*
1	Caractere est-europene	Caractere vest-europene	L
4	Magistrală MIBUS	Magistrală I²C	H
18	UST la pornire	FASTEXT la pornire	H
19	Simboluri europene (pagina notată cu S etc.)	Simboluri englezești (pagina notată cu P etc.)	H
20	2KB static RAM (1 pagină)	8KB static RAM (4 pagini)	în funcție de configurație
21	NVRAM pentru mod LIST neconectat	NVRAM pentru mod LIST conectat	în funcție de configurație
22	Nu afișează informațiile din pachetul 8/30	Afișează informațiile din pachetul 8/30 (de ex. denumirea postului la acționarea butonului STATUS)	H
23	OSD suplimentar dezactivat	OSD suplimentar activ (pentru anumite tipuri de microcontrolere)	L
24	Dezactivează decodarea titlului de control (LCB)	Activează decodarea bitului de control (LCB)	H
25	Afișează rândul 24 în lipsa informației FASTEXT	Nu afișează rândul 24 în lipsa informației FASTEXT	L
26	NVRAM 256B pentru modul LIST	NVRAM 128B pentru modul LIST	în funcție de configurație (vezi și pin 21)
27	Dezactivează afișarea rândului 24 (se menține funcționarea butoanelor colorate ale telecomenzii)	Afișează rândul 24	H

În schema TV NIPPON CTV2005R prezentată în **figura 14** propunem în mod special *conectarea pinului 25 la masă*, pentru afișarea în lipsa informației de TXT a rândului 24 cu cele 4 culori corespunzătoare butoanelor telecomenzii, rând pe care se afișează numărul de pagini curente „n" și paginile „n-1", „n+1", „n+2".

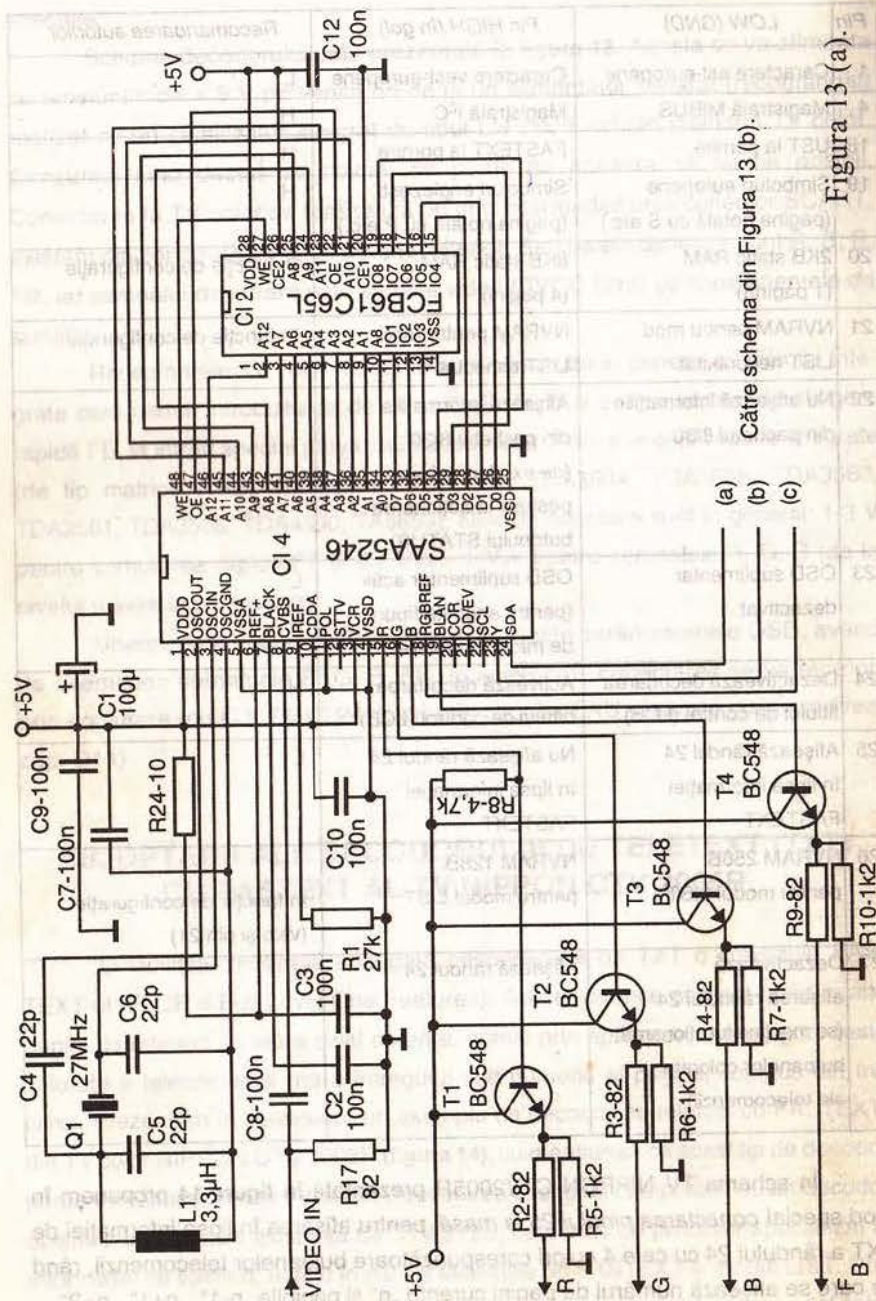


Figura 13 (a).

PCA84C640/030

CI 3

CI1-7805

RECEPTOR INFRAROȘU

Către pin 35 PCA84C640/030

ALIM.

ALIM.

GND

4X1N4001

De la schema din Figura 13 (a).

Figura 13 (b).

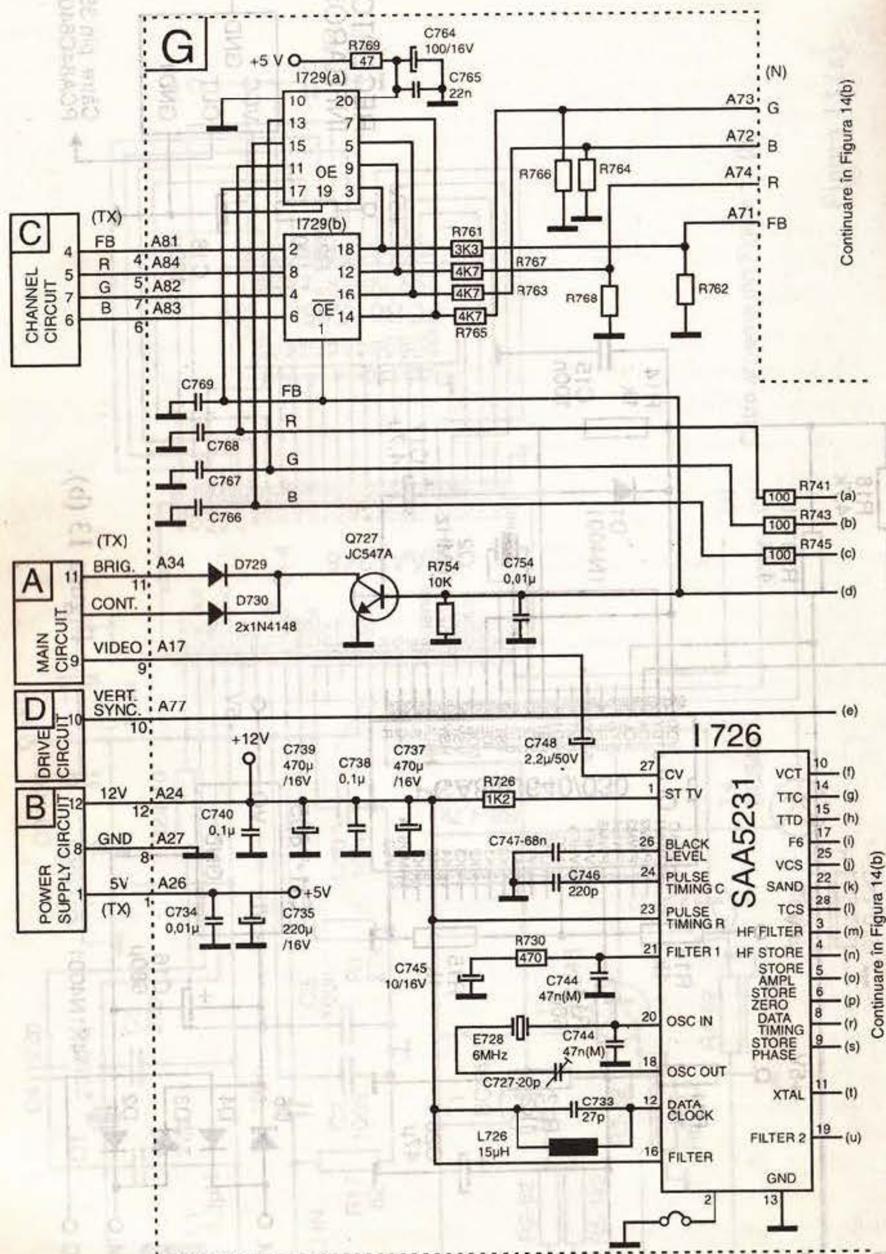


Figura 14(a).

5V
I771
PCF84C81 (CTV972S)
De la Figura 14(a)
A
MAIN CIRCUIT
C
CHANNEL CIRCUIT
SCL
SDA
A76
A75
R756
100
R757
100
C775
10n
C774
220µ
16V
12V
R773
1K
C772
22n
D772
1N4148
C773
1µ
50V
E771
9,8404MHz
R771
C770
C771
R772
100K
D771
1N4148
R741
R743
R745
100
R748
R746
R744
R742
1K8
Q726
JC547A
R752
8K2
R751
22K
R750
47K
C753
10n
R727
10K
C736
10n
D727
D728
2x1N4148
C751
220µ
25V
C752
22n
C760
220µ
16V
C761
22n
C759
I727
SAA5243
I728
8KB RAM
C726 15p
C727 1n
C728 470p
C729 22n
C730 470p
C731 100p
C732
15p(CM)
E726
13,875MHz
R726
3K3
C741
47n(M)
C742
220n(M)

Figura 14(b).

B. REPROIECTAREA UNOR BLOCURI FUNCŢIONALE ÎN VEDEREA CREŞTERII PERFORMANŢELOR TV COLOR

B1. REDUCEREA OFFSETULUI DE CULOARE LA LINIA DE ÎNTÂRZIERE ÎN BANDA DE BAZĂ (TDA 4661)

La TV Royal RC4020, TV Nippon CT25C, se constată o modificare a culorii în zona nivelului de negru cu modificarea reglajului de saturaţie. Aceste TV au în comun linia de întârziere în banda de bază - TDA4661 - şi impulsul SANDCASTLE furnizat de TDA8305A, care se pare că nu este adecvat. Schemele în această zonă sunt ca în **figura 15.**

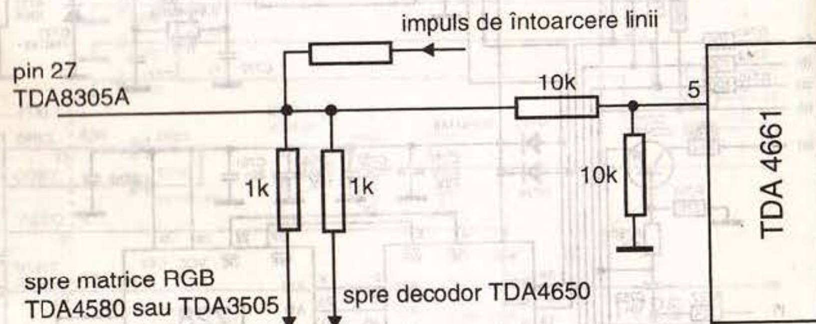


Figura 15.

Impulsul SSC furnizat de TDA 8305 A (la pinul 27) are forma din **figura 16.** Acesta este redus ca amplitudine cu R1 şi R2 pentru introducerea la pinul 5 al liniei TDA 4661.

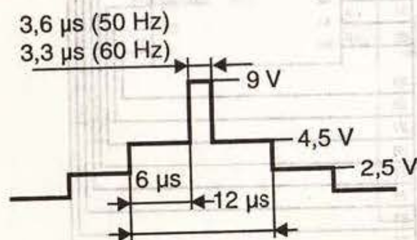


Figura 16.

Axarea cu acest tip de impuls nu se realizează foarte corect, având drept consecinţă apariţia offsetului de care am amintit anterior, dând aspectul unei imagini cu tentă roşiatică şi a cărei nuanţă variază cu reglajul de saturaţie. Efectul se observă prin comutarea TV în AV (de la telecomandă) şi variaţia saturaţiei de la minim la maxim. Pentru observarea optimă se va regla strălucirea puţin deasupra nivelului de negru şi contrastul la ma-

xim. Se va observa cum culoarea imaginii „negre" se modifică. Pentru atenuarea acestui efect şi îmbunătăţirea imaginii TV propunem următoarele metode care dau aproximativ acelaşi rezultat.

a) Înlocuirea C.I. TDA4661 cu C.I. TDA4665 care este o variantă îmbunătăţită şi este compatibil pin prin.

Un alt circuit compatibil pin cu pin, dar care funcţionează numai în PAL este TDA 4662.

b) Utilizarea schemei din **figura 17,** care realizează axarea semnalului de întoarcere linii la circa +5,6 V.

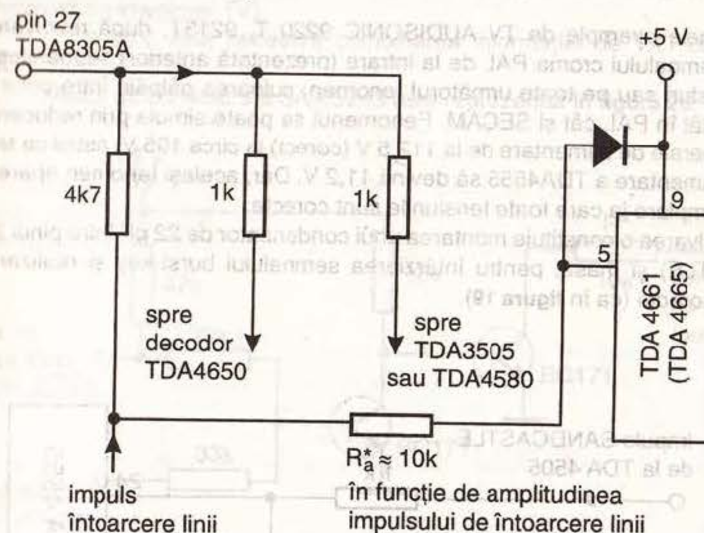


Figura 17.

c) Utilizarea schemei din **figura 18** care are un efect asemănător schemei anterioare, dar prin axarea semnalului SANCASTLE şi nu a semnalului de întoarcere linii.

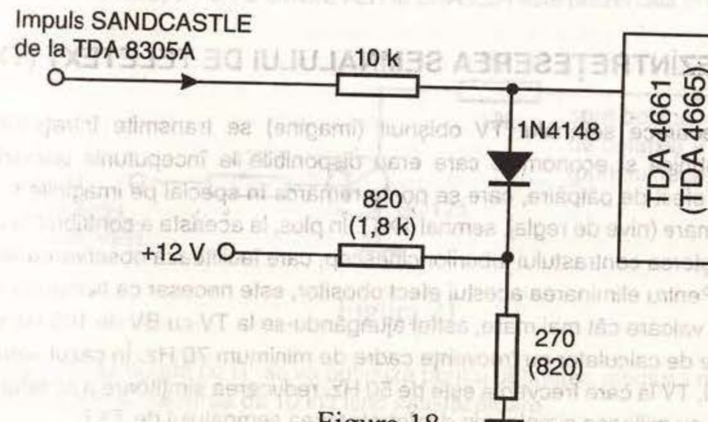


Figura 18.

Deşi în ultimile două exemple s-a figurat şi TDA4665, îmbunătăţiri semnificative se constată pentru TDA4661, circuitul TDA4665 fiind oricum o variantă mai nouă a liniei de întârziere în banda de bază.

B2. PROBLEME LA IDENTIFICAREA CULORII LA TV AUDISONIC AU 9220(T) ŞI AU 9213 (T)

La unele exemple de TV AUDISONIC 9220 T, 9213T, după rezolvarea problemei semnalului croma PAL de la intrare (prezentată anterior) se manifestă pe unele posturi sau pe toate următorul fenomen: culoarea pâlpâie între color şi alb-negru, atât în PAL cât şi SECAM. Fenomenul se poate simula prin reducerea tensiunii generale de alimentare de la 112,5 V (corect) la circa 105 V, astfel ca tensiunea de alimentare a TDA4555 să devină 11,2 V. Dar, acelaşi fenomen apare şi la unele exemplare la care toate tensiunile sunt corecte.

Rezolvarea o constituie montarea unui condensator de 22 pF între pinul 24. (SANDCASTLE) şi masă, pentru întârzierea semnalului burst-key şi realizarea identificării corecte (ca în **figura 19**).

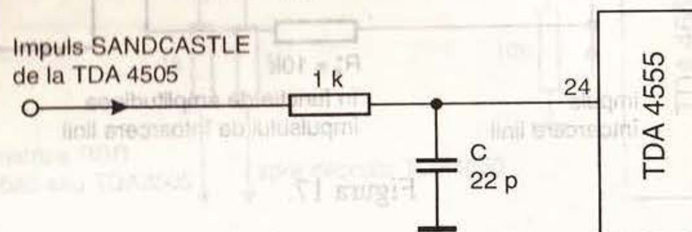


Figura 19.

B3. DEZÎNTREŢESEREA SEMNALULUI DE TELETEXT (TXT)

Deoarece semnalul TV obişnuit (imagine) se transmite întreţesut (din motive tehnice şi economice care erau disponibile la începuturile televiziunii), apare un efect de pâlpâire, care se poate remarca în special pe imaginile fixe, cu contrast mare (nive de reglaj, semnal TXT). În plus, la aceasta a contribuit în ultimii ani şi creşterea contrastului tuburilor cinescop, care facilitează observarea acestei pâlpâiri. Pentru eliminarea acestui efect obositor, este necesar ca frecvenţa cadre să aibă o valoare cât mai mare, astfel ajungându-se la TV cu BV de 100 Hz sau la monitoare de calculator cu frecvenţe cadre de minimum 70 Hz. În cazul semnalului normal, TV la care frecvenţa este de 50 Hz, reducerea simţitoare a acestui efect se obţine cu mijloace simple prin dezîntreţeserea semnalului de TXT.

Aceasta se obţine prin furnizarea către bobina de deflexie cadre a unui curent cu frecvenţa de 25 Hz, care desfăşoară din două în două linii imaginea (practic suprapune cele două semicadre).

Pentru TV cu TXT la care această facilitate nu este utilizată, prezentăm două exemple uşor de realizat (pentru două circuite integrate de TXT diferite), deoarece toate circuitele integrate de TXT au practic această facilitate (pinul respectiv este notat ODD/EVEN = impar/par).

Menţionăm că imaginea neîntreţesută este disponibilă numai în modul TXT (nu în modurile MIX TV NEWSFLASH, SUBTITLE, în care imaginea TXT este combinată cu imaginea TV).

De aceea, este necesară combinarea informaţiei de TXT cu informaţia ODD/EVEN de 25 Hz.

Modul de conectare a SAA 5243 este reprezentat în **figura 20**.

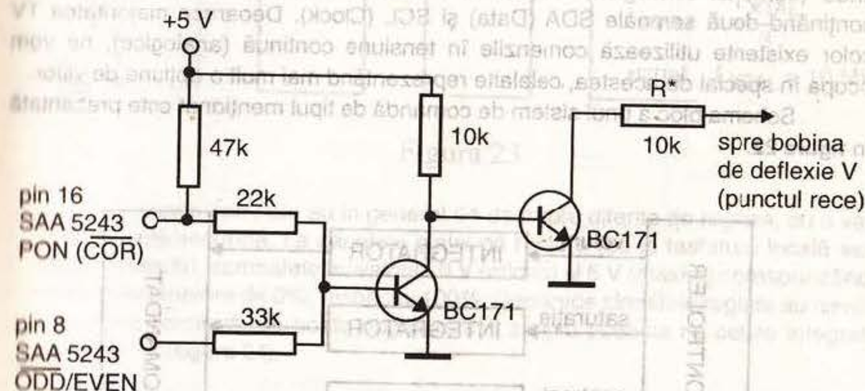


Figura 20.

Circuitele integrate de TXT SAA5244, SAA5254, SAA5246, SAA5247 şi altele care au implementată funcţia AUTO ODD/EVEN nu necesită utilizarea pentru dezîntreţesere a pinului PON (care există, dar se poate utiliza numai pentru reducerea contrastului TXT în modurile combinate TXT - imagine.

Utilizarea funcţiei AUTO ODD/EVEN la SAA5254 este prezentată în **figura 21**.

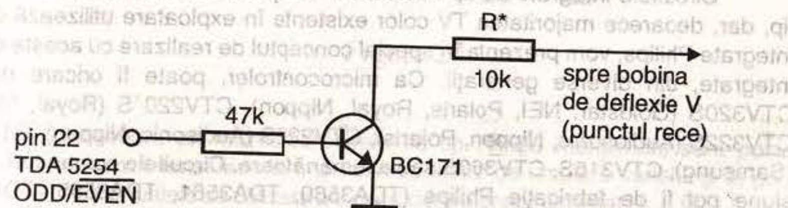


Figura 21.

Rezistenţa notată cu R* se va optimiza pentru obţinerea efectului minim de pâlpâire; în general valoarea de 10 kΩ fiind satisfăcătoare.

B4. REGLAREA FUNCŢIILOR ANALOGICE DE VOLUM, STRĂLUCIRE, CONTRAST, SATURAŢIE ÎN SISTEMELE CU MICROCONTROLER

În TV color moderne, comenzile analogice de volum, strălucire, contrast, saturaţie şi în TV color echipate cu decodor NTSC, nuanţă (tint, hue), iar uneori şi sharpness (sau peaking) sunt realizate pe baza unor comenzi primite de la un microcontroler (microprocesorul de comenzi). În funcţie de setul de circuite integrate şi de microcontrolerul utilizat, comenzile pot fi recepţionate ca tensiuni continue (comenzi analogice) sau ca date, pe o magistrală serială numită I^2C conţinând două semnale SDA (Data) şi SCL (Clock). Deoarece majoritatea TV color existente utilizează comenzile în tensiune continuă (analogice), ne vom ocupa în special de acestea, celelalte reprezentând mai mult o opţiune de viitor.

Schema bloc a unui sistem de comandă de tipul menţionat este prezentată în **figura 22.**

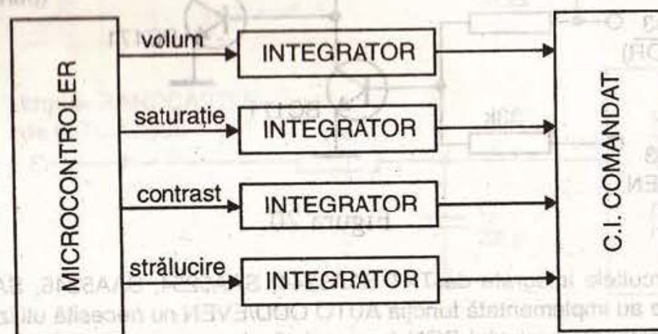


Figura 22.

Circuitele integrate de tip microcontroler şi cele comandate pot fi de orice tip, dar, deoarece majoritatea TV color existente în exploatare utilizează circuite integrate Philips, vom prezenta în special conceptul de realizare cu aceste circuite integrate, din diverse generaţii. Ca microcontroler, poate fi oricare de tipul CTV320S (Goldstar, NEI, Polaris, Royal, Nippon), CTV220 S (Royal, Nippon), CTV322S (Audiosonic, Nippon, Polaris), CTV222S (Audisonic, Nippon), CTV340S (Samsung), CTV315S, CTV360S sau asemănătoare. Circuitele comandate în tensiune pot fi de fabricaţie Philips (TDA3560, TDA3561, TDA3565, TDA3504, TDA3505, TDA4580, TDA8362, TDA1013B, TDA7056A) sau de alte tipuri, de exemplu: TA865AN, TA8653, TA8759BN (Toshiba).

Se cuvine menţionat că, în general, circuitele integrate de tip amplificator final audio au o curbă specială de reglare a volumului şi, de aceea, vor fi prezentate separat. În plus, este posibil ca unele tipuri de microcontrolere să furnizeze un semnal în impulsuri variabile după o lege mult diferită de cea necesară pentru controlul anumitor circuite integrate, în special controlul volumului. În aceste cazuri, uneori, poate fi foarte dificilă adaptarea reţelei integratoare, care poate necesita elemente active (tranzistoare, diode), dar chiar şi în acest caz, de multe ori rezultatele nu sunt satisfăcătoare. Acest lucru se întâmplă practic la folosirea unor circuite integrate produse de fabricanţi diferiţi şi care nu au fost concepute iniţial de a funcţiona împreună [tipică este combinaţia microcontroler M34300N4 - 012SP (Mitsubishi) – amplificator final audio TDA1013B (Philips)]. În general, microcontrolerele de tip Philips menţionate anterior, furnizează la ieşire semnale dreptunghiulare cu factor de umplere liniar variabil, pentru comanda diverselor funcţii ale TV color menţionate mai sus (**figura 23**).

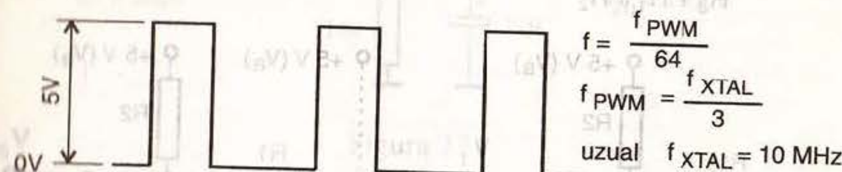


Figura 23.

Aceste semnale au în general 64 de trepte diferite de reglare, cu o variaţie de 8 trepte/secundă. La capetele plajei de reglare (de la tastatura locală sau din telecomandă), semnalele au valorile 0 V (minim) şi 5 V (maxim) corespunzând factorilor de umplere de 0%, respectiv 100%. Deoarece circuitele reglate au nevoie de tensiune continuă, se poate obţine relativ simplu aceasta cu celule integratoare simple RC (**figura 24**).

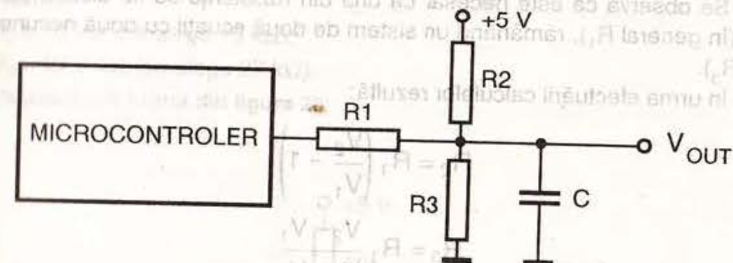


Figura 24.

Menţionăm că microcontrolerele de tip Philips menţionate sunt polarizate intern (furnizează tensiunea în impulsuri cu factor de umplere variabil şi în gol, fără sarcină). În manualele de utilizare ale microcontrolerelor este dat $R_1 = 1k\Omega$, $C = 10\ \mu F$, dar în practică se utilizează, în general, $R_1 = 10\ k\Omega$ (sau în jurul acestei valori), având avantajul funcţionării la curenţi mai mici. Valorile R_2 şi R_3 se calculează în funcţie de R1, care se alege iniţial. În funcţie de impedanţa de intrare a etajului următor, cel comandat, uneori este necesară micşorarea tuturor valorilor rezistorilor din integrator, pentru ca tensiunea rezultată în urma integrării să nu aibă alte valori decât cele calculate, pentru ca etajele respective să fie comandate corect.

Calculul rețelei de integrare RC

Deoarece ne propunem ca variația tensiunii de comandă să se realizeze între două limite V_1 și V_2 iar tensiunea de intrare are valorile 0 V (minimă), respectiv 5 V (maximă), rețeaua se calculează astfel **(figura 25, figura 26)**:

$$V_1 = \frac{R_3 \| R_1}{R_3 \| R_1 + R_2} \times V_a$$

V_a este tensiunea de alimentare

$$V_2 = \frac{R_3}{R_3 + R_1 \| R_2} \times V_a$$

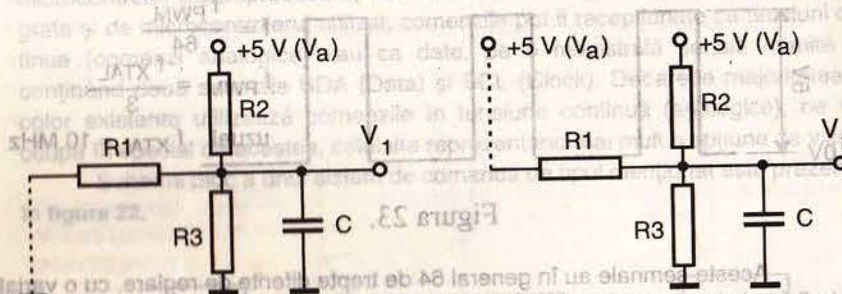


Figura 25. Figura 26.

Se observă că este necesar ca una din rezistențe să fie aleasă ca parametru (în general R_1), rămânând un sistem de două ecuații cu două necunoscute (R_2 și R_3).

În urma efectuării calculelor rezultă:

$$R_2 = R_1\left(\frac{V_2}{V_1} - 1\right)$$

$$R_3 = R_1 \frac{V_2 - V_1}{V_a - V_2}$$

Să considerăm un caz concret:

- microcontroler CTV320S;
- circuitul de tip matrice R, G, B TDA3505 pentru care plajele de reglaj sunt următoarele:
  - strălucire pin 20 V20 = 1÷3V;
  - contrast pin 19 V19 = 2÷4,2V;
  - saturație pin 16 V16 = 1,8÷4,2 V.

a) Calculul rețelei la pin 20:

$V_a = 5$ V; $R_1 = 10$ kΩ;
$V_1 = 1$ V; C = 10 μF;
$V_2 = 3$ V.

Rezultă: $R_2 = 20$ kΩ;
$R_3 = 10$ kΩ.

Rețeaua are forma din **figura 27.**

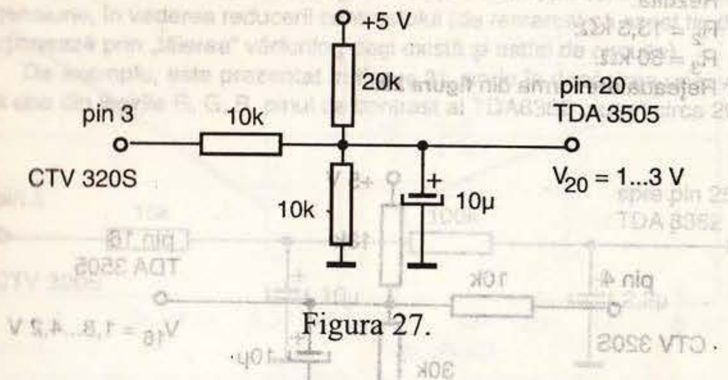


Figura 27.

b) Calculul rețelei la pin 19:

Va = 5 V;
$V_1 = 2$ V;
$V_2 = 4{,}2$ V;
$R_1 = 10$ kΩ;
C = 10 μF.

Rezultă:

$R_2 = 11$ kΩ (se alege 10 kΩ);
$R_3 = 27{,}5$ kΩ (se alege 27 kΩ).

Rețeaua are forma din **figura 28.**

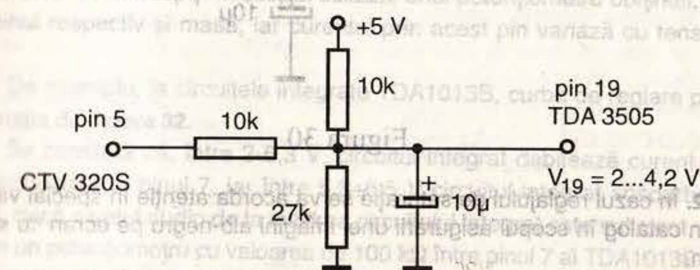


Figura 28.

c) Calculul rețelei la pin 16:

$V_a = 5$ V;

$V_1 = 1,8$ V;
$V_2 = 4,2$ V;
$R_1 = 10$ kΩ.
C = 10 μF.
Rezultă:
$R_2 = 13,3$ kΩ;
$R_3 = 30$ kΩ.
Rețeaua are forma din **figura 29.**

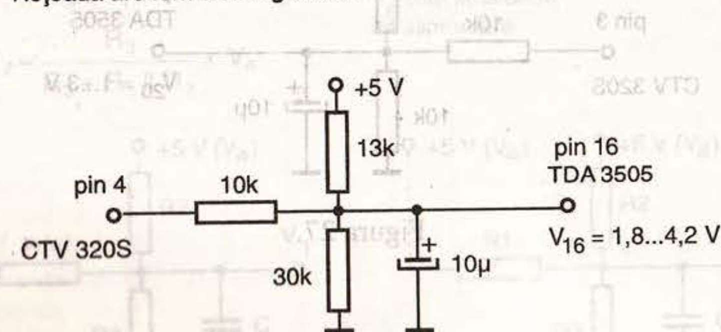


Figura 29.

Observații:

1. Există circuite integrate TDA8362, TDA8362A la care plaja de reglaj este cuprinsă între 0÷5 V. La acestea se pot omite din rețeaua de integrare rezistențele R_2, R_3. Rețeaua va arăta ca în **figura 30.**

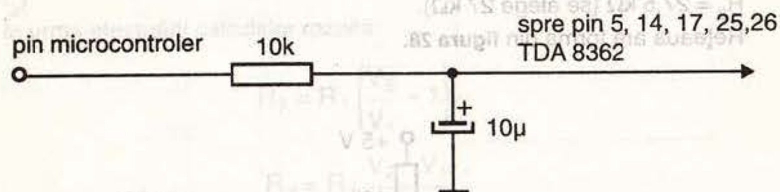


Figura 30.

2. În cazul reglajului de saturație se va acorda atenție în special valorii minime din catalog în scopul asigurării unei imagini alb-negru pe ecran cu saturație la minim.

3. În cazul reglajului de contrast se va acorda atenție în special valorii maxime, dar se va ține cont și de amplificarea etajelor finale video, deoarece o valoare maximă prea mare a tensiunii de ieșire a acestora duce la limitare sau la defocalizare.

4. Există în unele circuite integrate un etaj de limitare a vârfurilor de alb, care acționează la depășirea unei anumite tensiuni de vârf pe ieșirea circuitului integrat (la una din ieșirile R, G, B).

Acest circuit, denumit de multe ori PWL (Peak White Limiter = limitator al vârfurilor de alb), acționează prin absorbirea unui curent de valoare ridicată (de ordinul zecilor de mA) prin pinul de contrast, prin reducerea puternică a impedanței de intrare în acest pin. Condiția de funcționare corectă este aceea ca în serie cu pinul de contrast să existe o rezistență de valoare mare, pe care să „cadă" o anumită tensiune, în vederea reducerii contrastului (de remarcat că acest tip de circuit nu acționează prin „tăierea" vârfurilor, deși există și astfel de circuite).

De exemplu, este prezentat în **figura 31,** unde la depășirea unei valori de 6 V la una din ieșirile R, G, B, pinul de contrast al TDA8362 „suge" circa 20 mA.

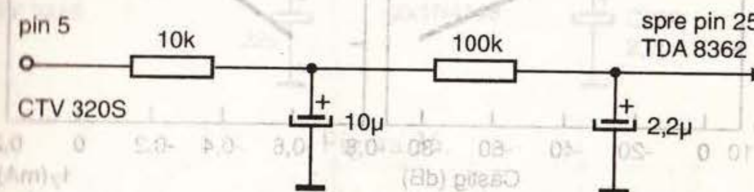


Figura 31.

5. De multe ori nu este utilă folosirea întregii plaje de reglare din catalog: de exemplu, mărirea tensiunii de reglaj a strălucirii V_{20} la TDA3505 peste 2,5 V duce la o imagine prea deschisă (albă) care nu va fi utilizabilă. În aceste cazuri se poate limita plaja de reglaj la o variație mai mică decât cea din catalog.

Reglarea volumului la circuitul integrat TDA1013B

Deoarece în cazul reglajului de volum, urechea umană este sensibilă la o variație aproximativ logaritmică a puterii de ieșire pentru un reglaj liniar, circuitele care reglează volumul sunt realizate în general în mod diferit de circuitele care reglează contrastul, strălucirea, saturația etc. În plus, multe circuite de reglaj al volumului sunt realizate și în scopul utilizării unui potențiometru obișnuit, conectat între pinul respectiv și masă, iar curentul prin acest pin variază cu tensiunea de reglaj.

De exemplu, la circuitele integrate TDA1013B, curba de reglare pe pinul 7 are variația din **figura 32.**

Se constată că, între 2-5,3 V, circuitul integrat debitează curent în impedanța conectată la pinul 7, iar între 5,3÷6,5 V circuitul integrat absoarbe curent. Practic, dacă nivelul audio de la intrarea circuitului integrat este suficient, se poate conecta un potențiometru cu valoarea de 100 kΩ între pinul 7 al TDA1013B și masă, utilizând plaja de reglaj 0÷5 V. Dacă se conectează o rezistență de circa 3,3 kΩ în serie cu potențiometrul, se poate reduce plaja de variație la 2÷5 V. Dacă pinul 7 al TDA1013B este lăsat în gol, se obține pe acest pin valoarea continuă de 5,3 V (corespunzând „consumului" de 0 mA), iar reglajul se poate face altfel, de exemplu prin reglarea tensiunii la pinul 5 al TDA8362, dacă este cazul, TDA1013B funcționând ca amplificator final audio cu amplificare fixă **(figura 33).**

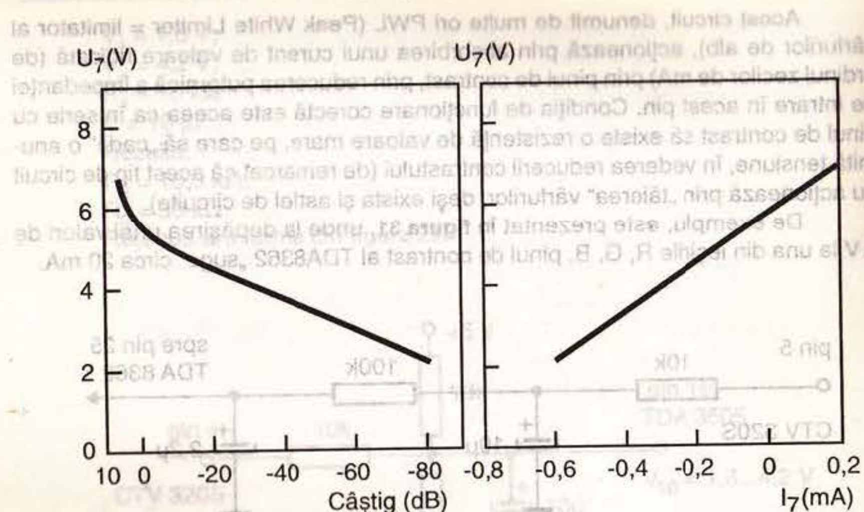


Figura 32.

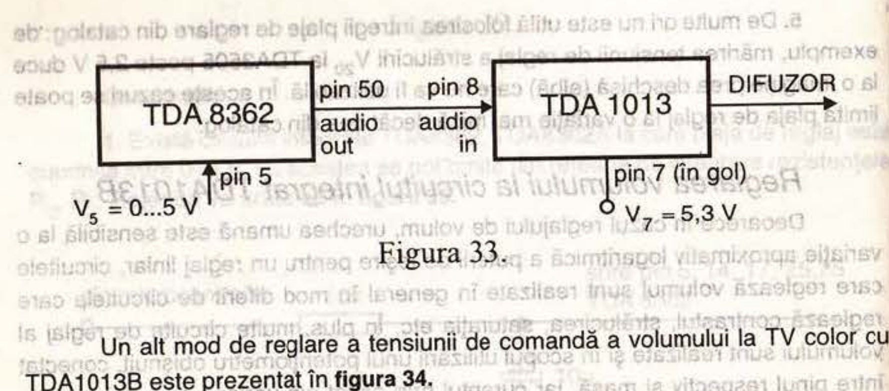


Figura 33.

Un alt mod de reglare a tensiunii de comandă a volumului la TV color cu TDA1013B este prezentat în **figura 34.**

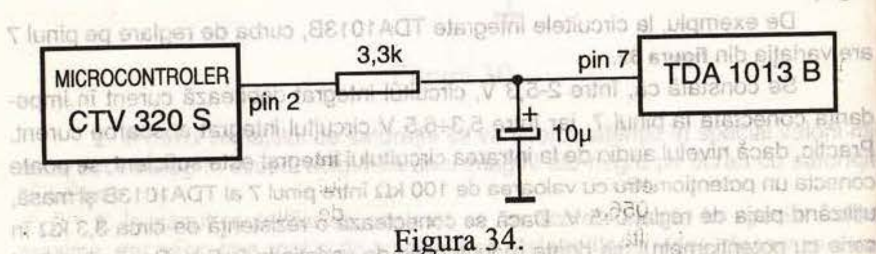


Figura 34.

Variaţia tensiunii pinului 7 este în acest caz între 2 V (pinul 2 al CTV320S la 0 V) şi +5V, unde rezistenţa de 3,3 kΩ se comportă ca o impedanţă mică.

De asemenea, se poate utiliza circuitul din **figura 35**, care realizează o reglare foarte eficientă (TV Audisonic 9220T):

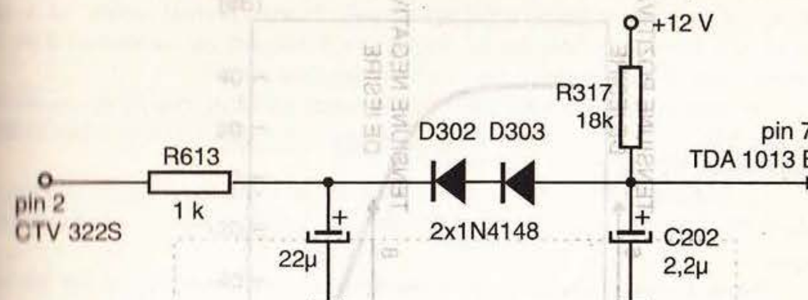


Figura 35.

În acest caz, tensiunea de comandă variază între şi 6,5 V (tensiunea de +5 V la ieşirea microcontrolerului plus căderea de tensiune pe cele două diode).

Schema este foarte răspândită fiind utilizată şi în varianta cu trei diode, cu o uşoară modificare a limitelor de comandă. Valoarea minimă se stabileşte din R613, iar cea maximă din numărul diodelor în serie.

Reglarea volumului la circuitul integrat TDA7056A

Un circuit integrat des utilizat în ultima vreme este TDA7056, cu varianta TDA7056A. Diferenţa esenţială între ele este că la TDA7056A există posibilitatea de a controla volumul în tensiune, iar la TDA7056 amplificarea este fixă. Succesul acestor două circuite integrate este dat de faptul că, pentru o tensiune de alimentare relativ mică, se poate obţine o putere de ieşire mai mare decât în mod uzual, datorită conectării în punte a amplificatoarelor finale. În **figura 36** este prezentată schema bloc internă a TDA7056A, iar în **figura 37** este prezentată caracteristica de reglaj a volumului la pinul 5.

Circuitul TDA7056A poate furniza 3,5 W (cu 10% distorsiuni armonice) pe sarcină de 16 Ω la tensiunea de alimentare de 12 V.

Se observă, ca şi la TDA1013B, că există o zonă în care la pinul 5, TDA7056 A debitează curent (între 0÷1,1 V), iar între 1,1÷1,4 V curentul intră în pinul 5. Astfel, se poate conecta un potenţiometru între pinul 5 şi masă, având valoarea de 100 kΩ, reglarea tensiunii realizându-se între 0÷1 V.

În continuare, vom exemplifica cele de mai sus cu un exemplu concret de îmbunătăţire a redării sunetului la TV Polaris 2020T sau Andisonic AU2020T.

Schema de reglare a sunetului este prezentată în **figura 38.**

În acest caz reglarea se face atât prin controlul C.I. TDA8362 la pinul 5, cât şi prin controlul TDA7056A la pinul 5. Din datele de catalog al C.I. implicate în schema de reglaj, rezultă următoarele:

- microcontrolerul CTV 322S scoate la ieşire o tensiune în impulsuri cu factor de umplere liniar variabil, iar în urma integrării variaţia tensiunii este liniară;
- C.I. TDA8362 şi TDA7056 A scot la ieşirea audio tensiunii cu variaţie aproximativ logaritmică (pentru tensiune constantă la intrare), atunci când fiecare este comandat cu o tensiune liniar variabilă.

Figura 36.

Figura 37.

Figura 38.

Ținând cont de acestea, se poate constata că tensiunea de ieșire globală (pe difuzor), are o variație mult prea bruscă în funcție de tensiunea de comandă, lucru constatat și practic (pentru o plajă de reglaj mică de la 0 la circa 1/4 din plaja maximă, volumul sonor crește mult prea rapid). În mod normal, considerăm că reglarea ar trebui să se facă pe un singur circuit integrat, iar celălalt să aibă o amplificare fixă. Soluția considerată optimă este următoarea:

- se lasă în gol pinul 5 al TDA7056A în acest caz tensiunea furnizată intern (în gol) va fi de circa 1,15 V; amplificarea acestui circuit integrat va fi de circa 30 dB, fixă (practic se elimină R 115 = 10 kΩ);

- se elimină R 120 = 8k2 și R 114 = 18 kΩ; în acest caz plaja de variație a tensiunii de comandă la pinul 5 al C.I. TDA8362 va fi 0÷5 V, cum se recomandă în catalog.

Totuși, pentru a elimina cursa moartă de la începutul reglării volumului, se constată experimental că plaja optimă de reglaj se obține pentru o variație de tensiune de la 1,25÷4,5 V în pinul 5 al circuitului integrat TDA8362.

Conform relațiilor de mai sus din cadrul acestui capitol, în urma efectuării calculelor, rezultă:

R 120 = 27 kΩ;
R 114 = 68 kΩ.

În plus, se va elimina R 302 = 1kΩ pentru ca nivelul semnalului cu volumul la maxim să fie corespunzător.

Observație:

La acest tip de TV color se constată o distorsiune la nivele mari de modulație a semnalului sonor, din cauza unei polarizări incorecte a unui tranzistor.

Schema bloc internă a secțiunii de ieșire audio a TDA8362 este dată în **figura 39.**

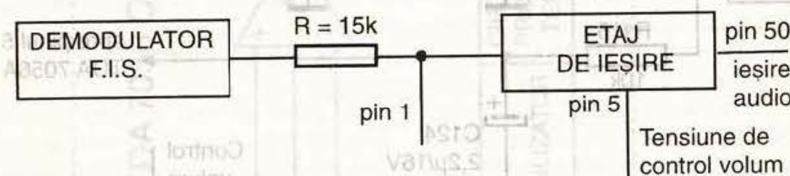


Figura 39.

În mod normal, la pinul 50 este obținut semnalul audio care se aplică etajului final, realizat în schema TV Polaris 2020T cu TDA7056A.

La pinul 1 se conectează condensatorul de dezaccentuare (3,3 nF), pentru realizarea dezaccentuării cu constanta de timp de 50 µs (15 kΩ x 3,3 nF) și se obține semnalul de ieșire pentru conectorul SCART util înregistrărilor semnalelor audio. Acest pin este polarizat intern cu o tensiune de 3 V. În schema TV Polaris acest pin este conectat ca în **figura 40.**

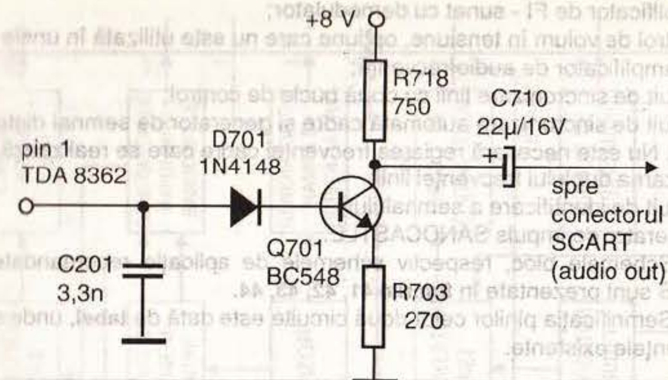


Figura 40.

Pentru semnale cu grad mare de modulație excursia de tensiune la pinul 1 este mare, astfel încât tranzistorul Q 501 intră în limitare din cauza polarizării incorecte.

Aceasta afectează și semnalul la ieșirea pin 50, din cauza prezentării unei impedanțe necorespunzătoare la pinul 1 în cursul funcționării neliniare (vezi și schema bloc a secțiunii de ieșire audio a TDA8362). Soluția propusă de autori este intercalarea în serie cu D 701 a încă unei diode de același tip (1N4148) pentru modificarea polarizării și realizarea unei excursii corecte de ieșire.

B5. ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚELOR TV COLOR PRIN ÎNLOCUIREA CIRCUITELOR INTEGRATE TDA4505 CU TDA8305A

Ne propunem prezentarea circuitelor integrate TDA4505 și TDA8305A utilizate într-un număr mare de TV color, precum și posibilitatea înlocuirii unuia cu celălalt împreună cu modificările care trebuie realizate în schema electrică de principiu.

Circuitele integrate TDA4505 și TDA8305A îndeplinesc aceleași funcții de bază într-un TV color, cel de-al doilea fiind versiunea modernizată (îmbunătățită) a primului. Cu toate acestea, cele două circuite nu sunt compatibile pin la pin, fiind necesare o serie de modificări în schema electrică de principiu pentru a le putea înlocui unul cu celălalt. Trebuie precizat de la început că modificările care trebuie realizate fizic sunt minore, dar importante din punct de vedere funcțional. Cablajul nu trebuie modificat, ambele circuite având 28 de pini. Unii pini au semnificații diferite, fiind necesare unele înlocuiri de componente pasive.

Ambele circuite integrate îndeplinesc într-un televizor color aceleași funcțiuni:

1. Amplificator FI-video cu demodulator sincron;
2. Circuit de RAA pentru etajele de FI interne și pentru controlul selectorului de canale;
3. Circuit de CAF, utilizând aceeași bobină ca și demodulatorul sincron. Aceasta permite un reglaj extrem de simplificat al întregului bloc de cale-comună;

4. Preamplificator video;
5. Amplificator de FI - sunet cu demodulator;
6. Control de volum în tensiune, opţiune care nu este utilizată în unele scheme;
7. Preamplificator de audiofrecvenţă;
8. Circuit de sincronizare linii cu două bucle de control;
9. Circuit de sincronizare automată cadre şi generator de semnal dinte de fierăstrău. Nu este necesară reglarea frecvenţei cadre care se realizează intern prin divizarea dublului frecvenţei linii;
10. Circuit de identificare a semnalului;
11. Generator de impuls SANDCASTLE.

Schemele bloc, respectiv schemele de aplicaţie recomandate de firma PHILIPS sunt prezentate în **figurile 41, 42, 43, 44.**

Semnificaţia pinilor celor două circuite este dată de **tabel,** unde se observă şi diferenţele existente.

Nr. pin	TDA4505	TDA8305A
1	Reglaj RAA selector	Reglaj RAA selector/circuit de protecţie la raze X
2	Generator de rampă cadre	Generator de rampă cadre
3	Ieşire cadre	Ieşire cadre
4	Reacţie cadre	Reacţie cadre
5	Ieşire comandă RAA selector	Ieşire comandă RAA selector
6	Masă	Masă
7	Tensiune de alimentare (+12 V)	Tensiune de alimentare (+12 V)
8	Intrare FI video	Intrare FI video
9	Intrare Fi video	Intrare FI video
10	Decuplare FI	Detector RAA
11	Control de volum/circuit de start al oscilatorului linii	Control de volum/circuit de start al oscilatorului linii
12	Ieşire audio	Ieşire audio
13	Circuit acordat al demodulatorului audio	Circuit acordat al demodulatorului audio
14	Decuplare FI sunet	Decuplare FI sunet
15	Intrare FI sunet	Intrare FI sunet
16	Masă	Masă
17	Ieşire video	Ieşire video
18	Ieşire CAF	Ieşire CAF
19	Detector RAA	Circuit de eşantioane CAF/comutator CAF
20	Circuit acordat al demodulatorului video	Circuit al demodulatorului video
21	Circuit acordat al demodulatorului video	Circuit acordat al demodulatorului video
22	Decuplarea detectorului de coincidenţă/comutator CAF	Decuplarea detectorului de coincidenţă
23	Circuit de reglare a frecvenţei libere linii	Circuit de reglare a frecvenţei libere linii
24	Filtru detector fază 1	Filtru detector fază 1
25	Intrare sincroseparator	Intrare sincroseparator
26	Ieşire linii	Ieşire linii
27	Ieşire SANDCASTLE/ intrare reacţie linii	Ieşire SANDCASTLE/intrare reacţie linii
28	Circuit de reglare a fazei	Circuit de reglare a fazei

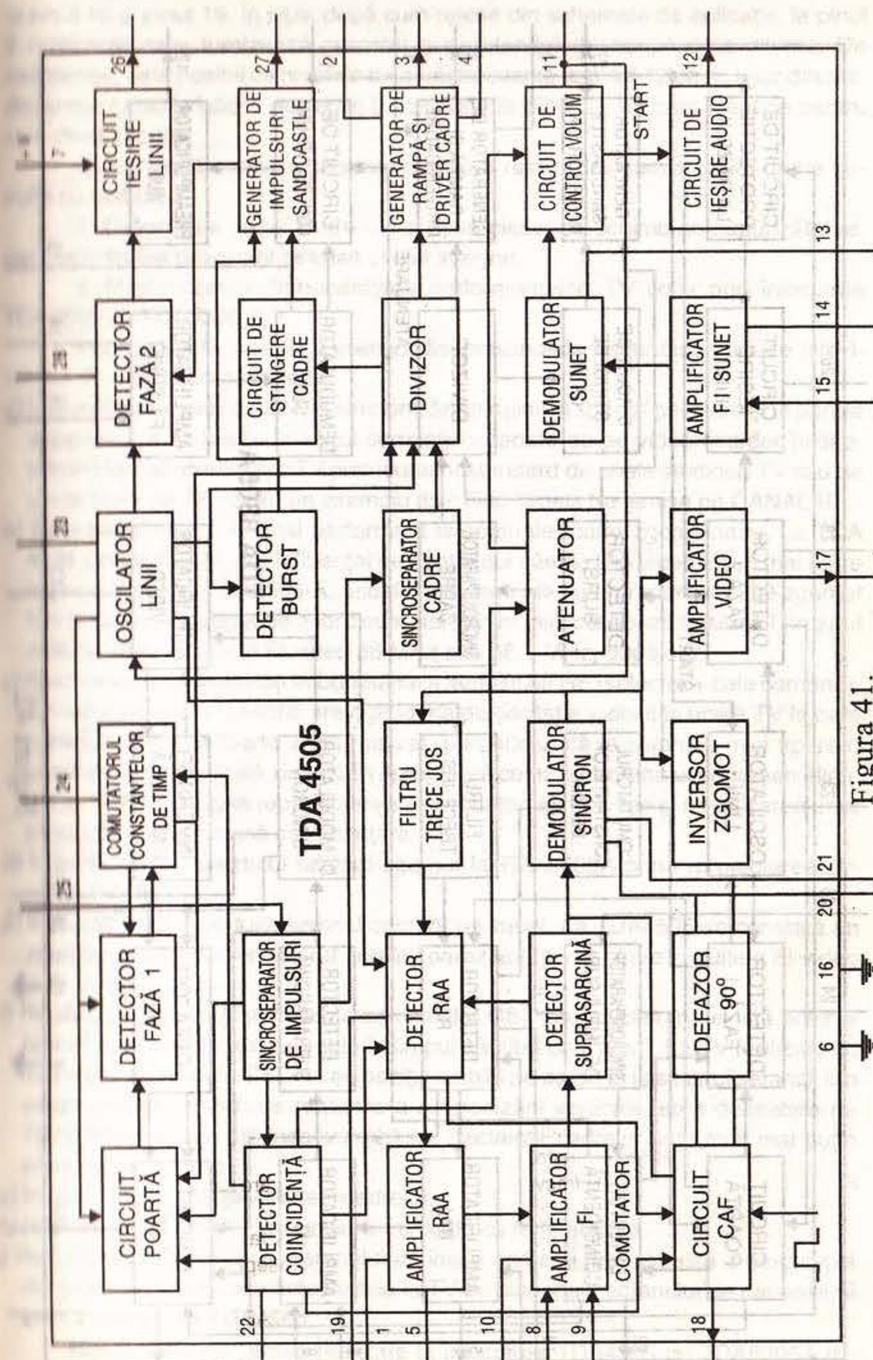


Figura 41.

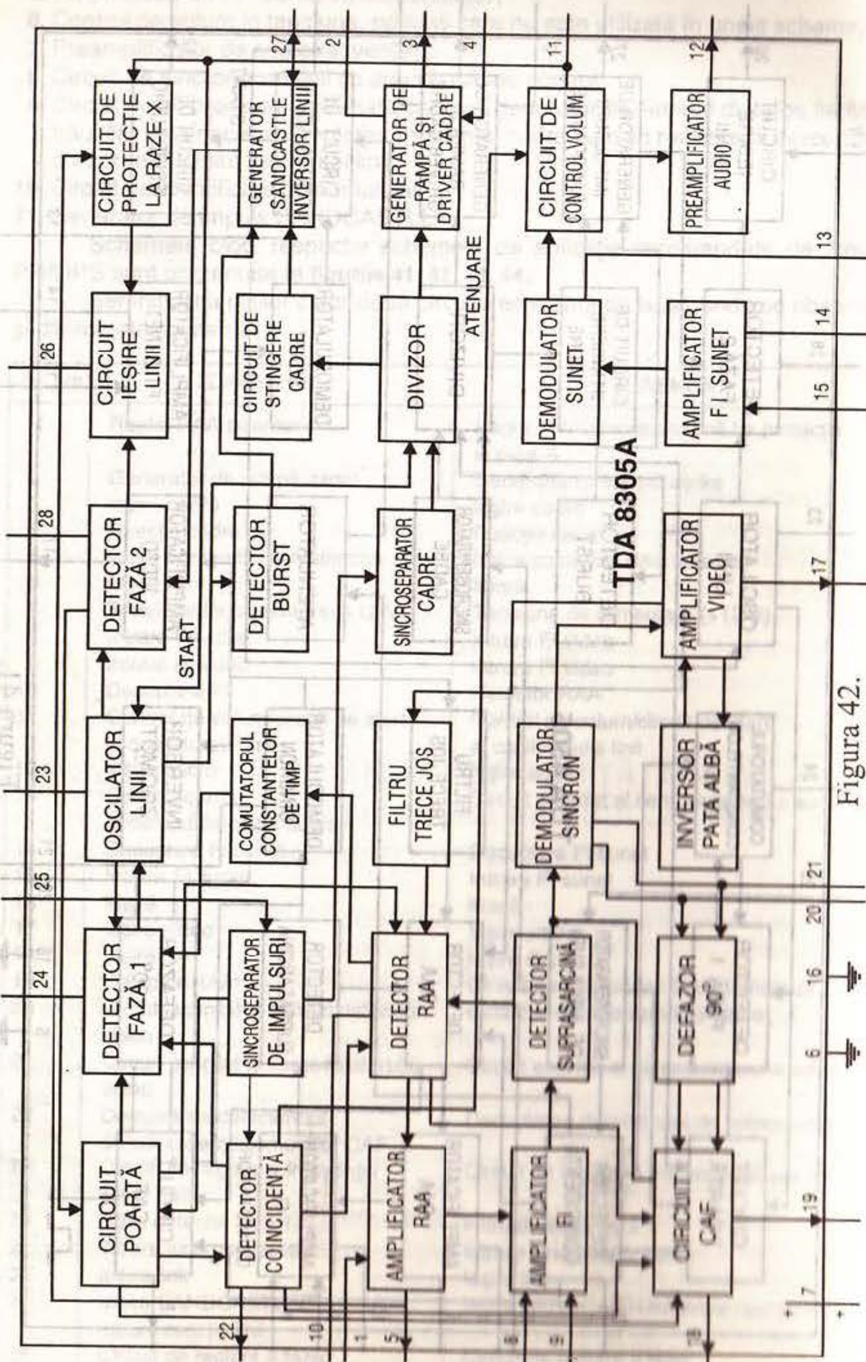


Figura 42.

După cum se vede din **tabel**, diferenţele la pini între cele două circuite sunt la pinul 10 şi pinul 19. În plus, după cum reiese din schemele de aplicaţie, la pinul 2 rezistenţa care furnizează curentul generatorului de rampă este diferită. De asemenea, este posibil ca nivelele de audiofrecvenţă la pinul 12 să fie uşor diferite, deoarece caracteristicile de reglaj în tensiune la pinul 11 nu sunt identice pentru cele două circuite.

Există două motive principale pentru a realiza înlocuirea unuia dintre circuite cu celălalt:

1. Defectarea unuia dintre ele şi lipsa piesei de schimb corespunzătoare, dar posibilitatea procurării celuilalt circuit integrat.

2. Modernizarea (îmbunătăţirea performanţelor) TV color prin înlocuirea TDA4505 cu TDA8305 A.

În ce priveşte punctul **2** menţionăm principalele îmbunătăţiri aduse televizorului de modificarea propusă:

a) Îmbunătăţirea semnificativă a sincronizării imaginii în special pe cadre şi în partea superioară a ecranului în cazul semnalelor redate de pe videorecorder (videoplayer) sau al semnalelor TV prelucrate nestandard de unele studiouri TV sau de unele firme de TV cablu, un exemplu tipic fiind filmele transmise pe CANAL B.

b) Realizarea unui CAF mai performant la semnale foarte zgomotoase. La TDA 4505 circuitul CAF este influenţat de conţinutul semnalului video într-o mai mare măsură decât la TDA8305 A, astfel că la semnale cu un raport semnal-zgomot foarte redus frecvenţa de acord este „târâtă" în mijlocul benzii filtrului FI (în jurul a 36-37 MHz), în locul FI video 38 MHz sau 38,9 MHz, după caz.

c) Realizarea unei stabilităţi îmbunătăţite a lanţului de RF (selector + cale comună). Circuitul integrat TDA4505 are o tendinţă de oscilaţie vizibilă la unele TV la care cablajul nu a fost foarte atent realizat, prin aceea că la semnale mici apare o uşoară dungă verticală zimţată în apropierea centrului ecranului, fenomen eliminat la TDA8305A prin reproiectarea amplificatorului FI video şi modificarea unor trasee interne de masă şi alimentare.

d) Îmbunătăţirea raportului semnal-zgomot la TDA8305A prin reproiectarea circuitului de RAA.

e) Îmbunătăţirea raportului semnal-zgomot pe sunet. La TDA4505 se constată un zgomot de intercarrier datorat cuplării parazite (interne) între circuitele FI-video şi FI-sunet.

f) Realizarea stabilităţii verticale a semnalelor OSD atunci când nu există semnal la borna de antenă (de exemplu în timpul căutării unui post). La TV realizate cu TDA4505 semnalele OSD nu au poziţie stabilă pe ecran în lipsa unui semnal, din cauza modului intern de realizare a sincronizării verticale, spre deosebire de TDA8305A la care, în lipsa semnalului, frecvenţa cadrelor este mult mai puţin afectată de zgomot.

g) Îmbunătăţirea întreţeserii semicadrelor.

h) Reducerea modificării dimensiunii verticale cu temperatura.

i) Reducerea zgomotului în semnalul de ieşire cadre şi prin aceasta a modulaţiei distanţei dintre linii care este vizibilă la TV cu diagonala ecranului de dimensiuni mari, realizate cu TDA4505.

Modificări care trebuie realizate la înlocuirea TDA4505 cu TDA8305A (**figurile 43 şi 44**):

Figura 43.

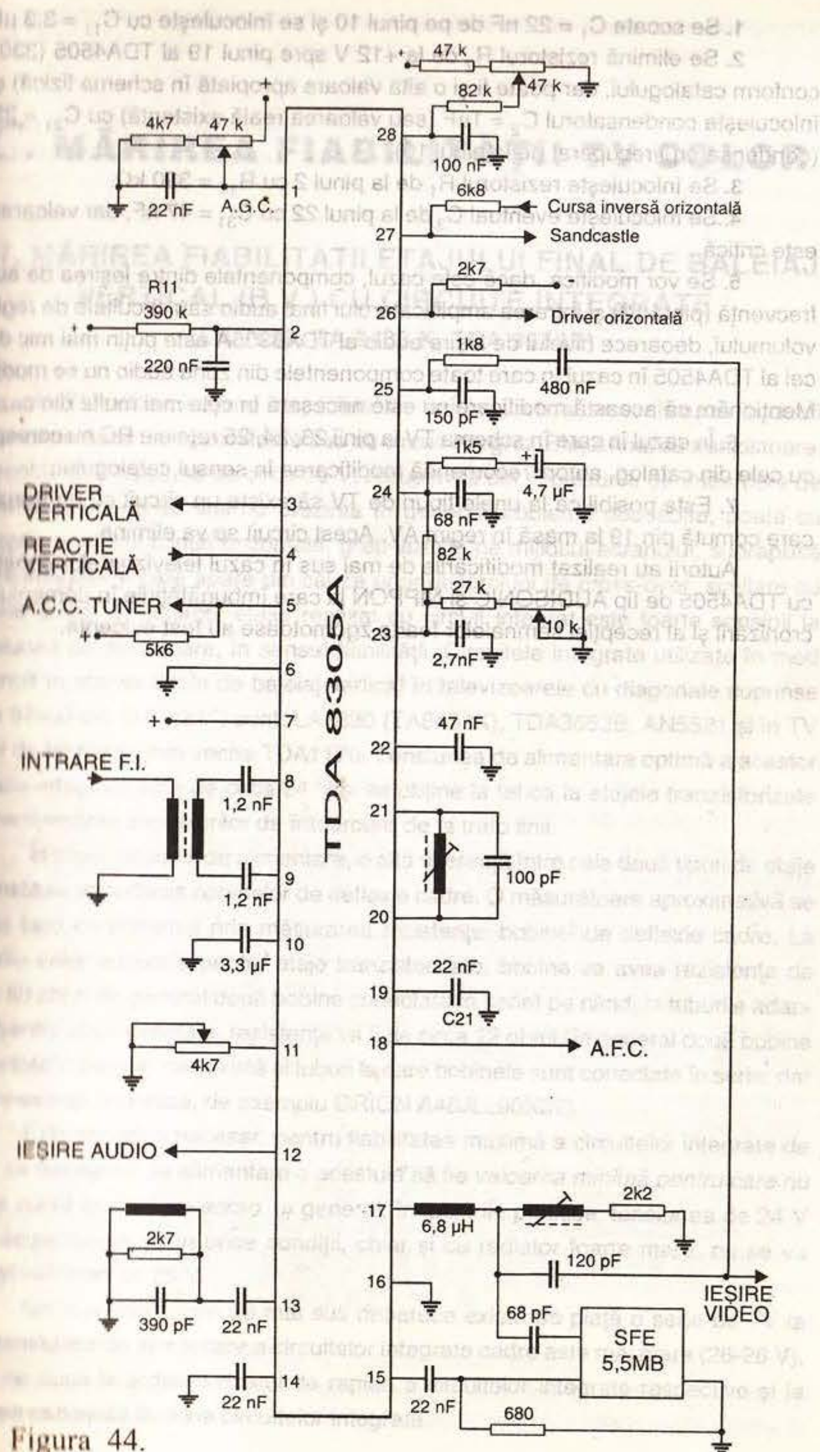


Figura 44.

1. Se scoate C_1 = 22 nF de pe pinul 10 şi se înlocuieşte cu C_{11} = 3,3 μF.

2. Se elimină rezistorul R_2 de la +12 V spre pinul 19 al TDA4505 (330 KΩ conform catalogului, dar poate fi şi o altă valoare apropiată în schema fizică) şi se înlocuieşte condensatorul C_2 = 1μF (sau valoarea reală existentă) cu C_{21} = 22 nF (condensatorul recuperat de la pinul 10).

3. Se înlocuieşte rezistorul R_1 de la pinul 2 cu R_{11} = 390 kΩ.

4. Se înlocuieşte eventual C_3 de la pinul 22 cu C_{31} = 47 nF, dar valoarea nu este critică.

5. Se vor modifica, dacă este cazul, componentele dintre ieşirea de audiofrecvenţă (pinul 12) şi intrarea amplificatorului final audio sau circuitele de reglaj al volumului, deoarece nivelul de ieşire audio al TDA8305A este puţin mai mic decât cel al TDA4505 în cazul în care toate componentele din zona audio nu se modifică. Menţionăm că această modificare nu este necesară în cele mai multe din cazuri.

6. În cazul în care în schema TV la pinii 23, 24, 25 reţelele RC nu corespund cu cele din catalog, autorii recomandă modificarea în sensul catalogului.

7. Este posibil ca la unele tipuri de TV să existe un circuit cu un tranzistor care comută pin 19 la masă în regim AV. Acest circuit se va elimina.

Autorii au realizat modificările de mai sus în cazul televizoarelor construite cu TDA4505 de tip AUDISONIC şi NIPPON la care îmbunătăţirile în domeniul sincronizării şi al recepţiei semnalelor foarte zgomotoase au fost evidente.

C. MĂRIREA FIABILITĂŢII TV COLOR

C1. MĂRIREA FIABILITĂŢII ETAJULUI FINAL DE BALEIAJ VERTICAL (B.V.) CU CIRCUITE INTEGRATE

(LA 7830, TA 8403 K, TDA 3653B)

În TV color moderne etajul final de baleiaj vertical se realizează în două variante de bază: cu tranzistoare sau cu circuit integrat. Etajul final cu tranzistoare, alimentat cu o tensiune de circa 50 V, recuperată din impulsurile de întoarcere de la transformatorul de linii nu prezintă în general probleme deosebite, poate cu excepţia unei linii subţiri orizontale, greu vizibilă pe mijlocul ecranului, suprapusă peste imagine şi care apare din cauza unor distorsiuni de cross-over, similare cu etajele audio. În schimb, etajul realizat cu circuit integrat este foarte sensibil la tensiunea de alimentare, în sensul fiabilităţii. Circuitele integrate utilizate în mod obişnuit în etajele finale de baleiaj vertical în televizoarele cu diagonale cuprinse între 37÷55 cm (14″÷21″) sunt: LA7830 (TA8403K), TDA3653B, AN5521 şi în TV color de fabricaţie mai veche TDA1170. Tensiunea de alimentare optimă a acestor circuite integrate este de circa 24 V şi se obţine la fel ca la etajele tranzistorizate din recuperarea impulsurilor de întoarcere de la trafo linii.

În afara tensiunii de alimentare, o altă diferenţă între cele două tipuri de etaje o constituie impedanţa bobinelor de deflexie cadre. O măsurătoare aproximativă se poate face cu ohmetrul prin măsurarea rezistenţei bobinei de deflexie cadre. La tuburile color adaptate pentru etaje tranzistorizate, bobina va avea rezistenţa de circa 50 ohmi (în general două bobine conectate în serie) pe când, la tuburile adaptate pentru etaje integrate, rezistenţa va fi de circa 12 ohmi (în general două bobine conectate în paralel, dar există şi tuburi la care bobinele sunt conectate în serie, dar au impedanţă mai mică, de exemplu ORION A48JLL90X02).

Este imperios necesar, pentru fiabilitatea maximă a circuitelor integrate de B.V., ca tensiunea de alimentare a acestuia să fie *valoarea minimă pentru care nu apare cursă inversă pe ecran*. În general, în cazurile practice, tensiunea de 24 V este acoperitoare şi, în orice condiţii, chiar şi cu radiator foarte mare, nu se va depăşi valoarea de 25 V.

Am menţionat cele de mai sus deoarece există pe piaţă o serie de TV la care tensiunea de alimentare a circuitelor integrate cadre este mai mare (26-28 V), ceea ce duce la arderea destul de rapidă a circuitelor integrate respective şi la arderea cablajului în zona circuitelor integrate.

O schemă uzuală de alimentare este dată în **figura 45**.

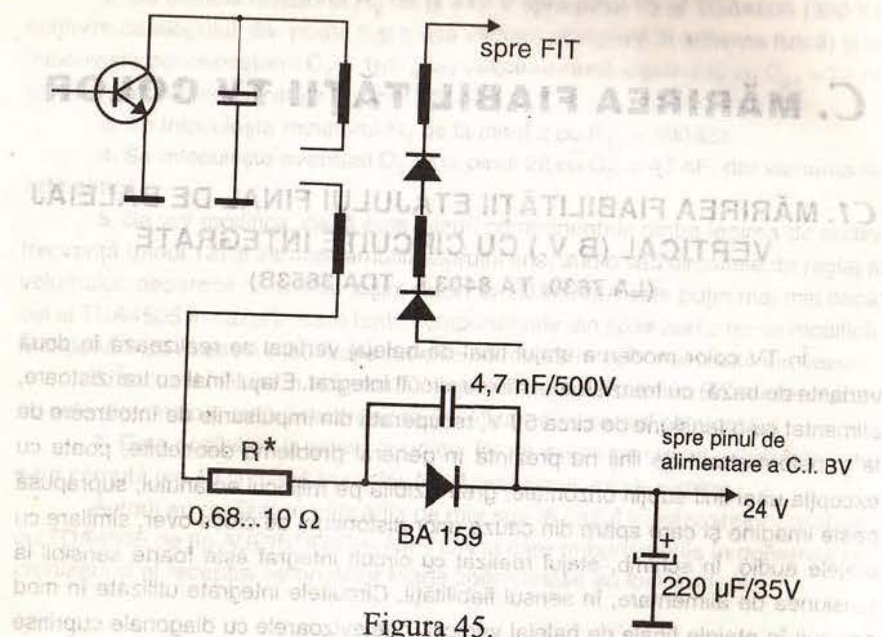


Figura 45.

De multe ori R* are valoarea de 1 Ω sau chiar 0,68 Ω, ceea ce nu reduce suficient tensiunea de alimentare a circuitului integrat de B.V. Reducerea la o valoare corectă se va face prin mărirea R* până la valoarea la care tensiunea de alimentare să devină 24 V, ţinând cont şi de puterea disipată. De exemplu, la TV GOLDSTAR CKT 9742, la care BV este realizat cu LA 7830, se va înlocui rezistenţa R 434 de 1 Ω/ 0,5 W, corespunzătoare cu R*, cu o rezistenţă de 10 Ω/3÷5W.

În **tabelul** de mai jos prezentăm valorile tipice pentru un tub cinescop de 90° (Philips) ale principalilor parametri ai bobinelor de deflexie.

Tip bobină/Parametrii	*Inductanţă [mH]*	*Rezistenţă [Ω]*	*Curent [Avv]*
Bobine deflexie H	2,0	2,35	2,85
Bobine deflexie V	19,5	9,7	1,09

C2. ÎNLOCUIREA TUBULUI CINESCOP UZAT LA TV COLOR. REGLAREA CORECTĂ A TENSIUNII DE FILAMENT A TV COLOR

În ultimii ani au fost comercializate o serie de TV color asamblate în România din kituri de provenienţă asiatică la care, în multe cazuri, adaptarea tubului cinescop cu şasiul TV a fost realizată necorespunzător. În cazul cel mai grav,

acesta a dus la defectarea prematură a tubului cinescop după o perioadă variind între 6 luni şi 2 ani, cauza principală fiind supravoltarea filamentului. În cele ce urmează vom prezenta modul de realizare a adaptării corecte a şasiului TV cu tubul cinescop, atât în cazul înlocuirii tubului din cauza uzurii, dar şi în timpul exploatării, în vederea măririi fiabilităţii când încă nu e prea târziu. Deoarece majoritatea acestor televizoare au tuburi cu diagonala de 51 cm (20 inch) sau 54 cm (21 inch), ne vom referi în special la acestea, consideraţiile fiind totuşi generale. Vom prezenta modificările care sunt necesare pentru înlocuirea tubului original cu altul de alt tip în cazul defectării, precum şi posibilitatea înlocuirii tubului cinescop original cu altul, având soclu diferit sau chiar diagonala diferită (20 inch - 48 cm cu 21 inch - 54 cm sau invers).

Tensiunea de alimentare a filamentului tuburilor cinescop color recomandată de fabricanţi este de 6,3 V + 5%/ -10% curent continuu. În practică, la majoritatea televizoarelor, filamentul este alimentat cu o tensiune în impulsuri de întoarcere preluată de pe unul din pinii trafo linii limitată cu o rezistenţă serie, a cărei formă de undă este prezentată în **figura 46.** Această soluţie, deşi nu este optimă pentru asigurarea unei durate maxime de viaţă a tubului, s-a impus deoarece „consumul" filamentului este relativ mare (685 mA pentru tuburile cu diametru gâtului de 29,1 mm, respectiv 300 mA pentru tuburile cu diametrul gâtului de 22,5 mm). Datorită acestui „consum", soluţia redresării şi filtrării impulsurilor de întoarcere sau a realizării unei surse separate sunt relativ scumpe şi, în consecinţă, neagreate de majoritatea producătorilor. În cazul ideal, valoarea eficace a tensiunii impulsurilor de întoarcere ar trebui să fie egală cu valoarea tensiunii continue recomandate de fabricant, adică 6,3 V. Aceasta se poate măsura cu un aparat de măsurat digital corespunzător, care are posibilitatea măsurării valorii r.m.s. (de exemplu, cu aparatul de tip Hung Chang 737 - Coreea de Sud) sau, cu o bună aproximaţie, cu un osciloscop etalonat corect şi pe care se va măsura amplitudinea impulsurilor de întoarcere de 22 Vvv.

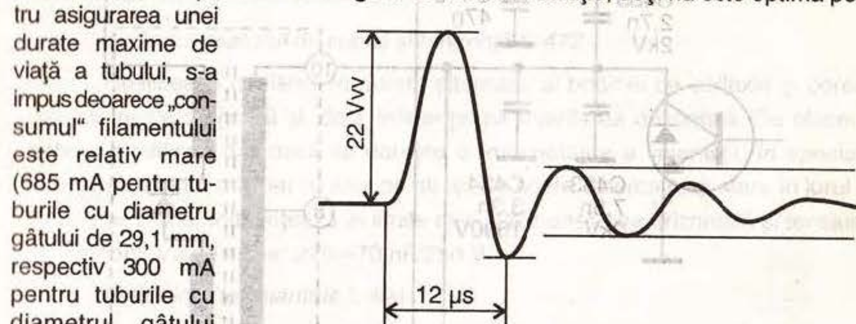


Figura 46.

Valoarea eficace a tensiunii în impulsuri este determinată de factorul de umplere, de amplitudinea impulsurilor, precum şi de amplitudinea şi frecvenţa eventualelor oscilaţii parazite amortizate de la baza impulsurilor de întoarcere. Aceste elemente variază în mare măsură cu tipul transformatorului de linii, dar o amplitudine de 22 Vvv este corectă şi acoperitoare în toate cazurile.

Defectarea prematură a tuburilor (6 luni - 1 an) se produce dacă tensiunea de alimentare a filamentului depăşeşte 25 Vvv, dar şi la tensiuni de 24-25 Vvv viaţa tubului este scurtată considerabil.

Elemente de reglaj

În **figura 47** este prezentat ca exemplu un detaliu din schema electrică a televizorului ICE. Elementele care determină tensiunea corectă de filament,

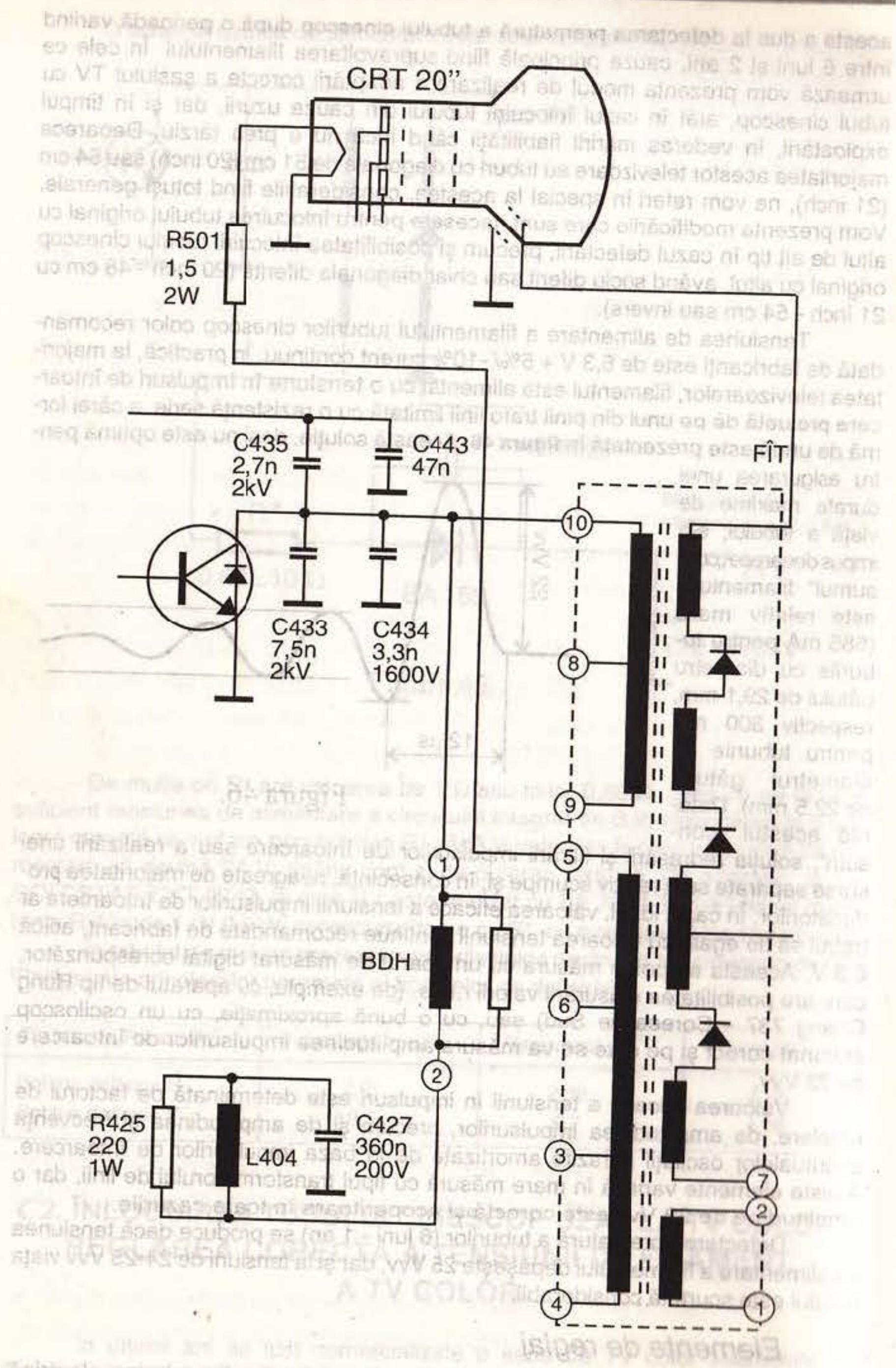


Figura 47.

dimensiunea şi liniaritate orizontală precum şi regimul corect de alimentare al celorlalte etaje sunt:

a) Tensiunea generală de alimentare

Aceasta trebuie reglată conform indicaţiilor firmei producătoare. O tensiune prea mare pune în pericol o parte din etajele TV, în special tranzistorul final linii şi etajul final cadre, iar o tensiune prea mică poate duce la o funcţionare necorespunzătoare a etajelor de semnal mic. Tensiunea de alimentare influenţează dimensiunea orizontală şi tensiunea de alimentare a filamentului;

b) Condensatorul (sau grupul de condensatoare conectate în paralel) *de întoarcere* C433 + C434 + (C435 în serie cu C443) determină raportul dintre cursa directă şi cursa inversă linii. Mărirea condensatorului de întoarcere duce la mărirea dimensiunii şi la micşorarea tensiunii de filament şi invers. Valoarea totală tipică este de 5,6-12 nF/ 1 600-2 000 V.

c) Condensatorul de cuplaj şi tangenţă C 472

Realizează cuplarea în curent alternativ al bobinei de deflexie şi corecţia distorsiunii de tangenţă şi, deci, influenţează liniaritatea orizontală. De obicei nu trebuie modificat, dar dacă se doreşte o îmbunătăţire a liniarităţii, în special la înlocuirea tubului original cu altul de alt tip, se poate încerca o ajustare în jurul valorii de pe placă. Influenţează în limite mici şi dimensiunea orizontală şi tensiunea de filament. Valori tipice: 270-470 nF/250 V.

d) Bobina de liniaritate L 404

Bobina cu un miez special realizează corecţia liniarităţii orizontale prin modificarea inductanţei proprii în funcţie de curentul de deflexie. Este important sensul de montare în circuit, acesta fiind indicat de obicei prin marcarea unui reper (punct, linie) atât pe corpul bobinei, cât şi pe placa de cablaj imprimat. Nu este indicată scurtcircuitarea acestei bobine pentru a mări dimensiunea orizontală, deoarece acest procedeu strică destul de mult liniaritatea. Pentru mărirea dimensiunii se preferă mărirea condensatorului de întoarcere, dar sunt cazuri destul de rare în care nu se poate ajusta corect şi dimensiunea şi tensiunea de alimentare a filamentului din cauza parametrilor bobinei de liniaritate. Aceasta nu duce la modificarea tensiunii de filament.

e) Rezistenţa de limitare a tensiunii de filament R 501

Prin modificarea acestei rezistenţe se urmăreşte ajustarea corectă a tensiunii de alimentare a filamentului la 6,3 Vef (echivalent cu 22 Vvv impulsuri de întoarcere linii, cu durata de 12 µs). Este indicat ca valoarea ei să fie între 1-3,9 ohmi/2-3 Waţi. O valoare mai mică de 1 ohm nu mai realizează eficient protejarea filamentului la regimurile tranzitorii de pornire şi oprire, iar o valoare prea mare poate duce la variaţia tensiunii de alimentare a filamentului cu conţinutul semnalului, în special la tuburile cu diametrul gâtului de 29,1 mm, la care curentul filamentului este mai mare.

Tipuri de tuburi cinescop

Tuburile cinescop color sunt realizate, în general, în două variante constructive:

a) Tuburi cinescop cu diametrul gâtului de 29,1 mm

La aceste tuburi curentul absorbit de filament este 685 mA la o tensiune continuă de 6,3 V. Dispunerea terminalelor este dată în **figura 48 a.** O altă atenţie deosebită trebuie acordată pinului 12 care la unele tipuri de tuburi este conectat intern ori la catodul de roşu, ori la filament (de exemplu tuburile Goldstar). Dacă soclul are conectat pinul 12 la masă, această conexiune se va întrerupe.

b) Tuburi cinescop cu diametrul gâtului de 22,5 mm

La aceste tuburi curentul absorbit de filament este de 300 mA la o tensiune continuă de 6,3 V. Dispunerea terminalelor este dată în **figura 48 b.** Pinii tubului notaţi N.C. sunt neconectaţi, iar cei notaţi C.I. au conexiune internă.

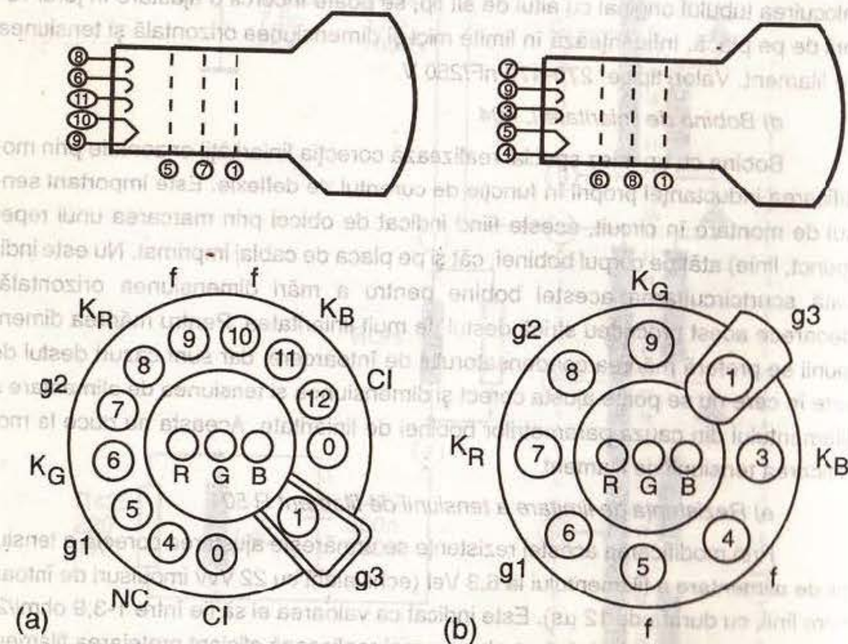


Figura 48.

Dintre tuburile care pot fi întâlnite în mod curent menţionăm următoarele tipuri:

Tip tub cinescop	*Diagonala (cm)*	*Diametru gât (mm)*
ORION A48JLL90X01	51	22,5
ORION A 48JLL90X02	51	22,5
ORION A48JLL90X18	51	22,5
GOLDSTAR A48KMX0XX	51	29,1
GOLDSTAR A48QAD220X	51	29,1
SAMSUNG A48KRD82X01	51	29,1
PHILIPS A51-570X	51	29,1
PHILIPS A51-590X	51	29,1
PHILIPS A51-591X	51	29,1
PHILIPS A51-595X	51	29,1
ONWA 5130B22-TC	51	29,1
ORIONA51JSW90X13	54	22,5
TOSHIBA A51JAR43X01	54	22,5
GOLDSTAR	54	29,1
MATSUSHITA A51JXS95X	54	29,1
HITACHI A51JFC61X	54	29,1
VIDEOCOLOR A51EBV13X01	54	29,1
SAMSUNG A51KQK63X01	54	29,1

Un element important de care se va ţine seama este impedanţa bobinelor de deflexie. Deşi există o varietate mare de tipuri de bobine de deflexie, fără a intra prea mult în detalii, trebuie reţinut că, pentru marea majoritate a cazurilor, se disting două categorii care se adaptează în funcţie de modul de realizare a etajului final al baleiajului vertical: cu circuit integrat alimentat la +24V (LA7830, TA8403K, AN5521, TDA1170 etc.) sau cu tranzistoare, alimentat la +48 V. Pentru a determina tipul de etaj cu care se adaptează bobina, cel mai comod este să se măsoare rezistenţa bobinei de deflexie verticală cu un aparat (ohmetru) care măsoară rezistenţe de ordinul ohmilor. Pentru baleiaj vertical cu circuit integrat rezistenţa măsurată va fi 10-12 ohmi, iar pentru baleiaj cu tranzistoare se vor măsura 35-60 ohmi. Dacă impedanţa nu corespunde montajului electric, se va încerca modificarea conectării bobinelor de deflexie verticală în serie pentru impedanţa mai mare şi în paralel pentru impedanţa mai mică. Pentru conectarea în serie este prevăzut un pin suplimentar pe suportul din plastic al conexiunilor. Trebuie luate totuşi măsuri de prevedere la procurarea unui tub nou, deoarece există tuburi la care chiar şi cu bobinele conectate în serie, nu se poate obţine o impedanţă suficient de mare. Acestea nu pot fi utilizate decât la televizoare cu baleiaj vertical cu circuit integrat, de exemplu, tubul ORION A48JLL90X02.

Realizarea practică

Adaptarea pe care o propunem se referă la optimizarea următorilor parametri:

- Tensiunea de filament;
- Dimensiunea orizontală;

• Liniaritatea orizontală.

De la început, se va ţine cont de următoarele elemente:

Diagonala

Este posibilă înlocuirea, din punct de vedere electric, a unui tub cu diagonala de 51 cm cu unul cu diagonala de 54 cm cu modificări minime, dar este posibil să apară probleme mecanice.

Tipul soclului şi diametrul gâtului

Practic, toate tipurile de trafo linii suportă curentul mai mare cerut de un tub cu gâtul de 29,1 mm, chiar dacă tubul original a avut gât de 22,5 mm. O problemă mecanică o poate constitui soclul diferit, dar, dacă se dispune de soclul cerut de noul tip de tub, modificările conexiunilor sunt simple (**figura 48**). Soluţia ideală în acest caz ar fi înlocuirea întregii plăci TK cu una special construită pentru noul tip de tub şi care să aibă aceleaşi componente montate ca şi cea veche.

Modul de realizare a baleiajului vertical

Aşa cum s-a menţionat mai sus, pentru televizorele la care baleiajul vertical este realizat cu circuit integrat alimentat la +24 V este necesară o impedanţă mai mică a bobinei de deflexie verticală (rezistenţă 10-12 ohmi), decât la televizoarele la care baleiajul vertical este realizat cu tranzistoare şi este alimentat la +48 V (rezistenţă 35-60 ohmi).

Etapele de reglare sunt următoarele:

• Se reglează tensiunea de alimentare a televizorului conform indicaţiilor producătorului. Dacă în schema electrică există un tabel cu diverse variante de tuburi, se va regla tensiunea conform acestui tabel. Dacă se va monta un tub care nu se găseşte în tabelul respectiv, se va regla pentru un tub cu aceeaşi diagonală şi diametru al gâtului. Dacă nu există un astfel de tabel, atunci tensiunea de alimentare va rămâne, în principiu, cea originală.

• Se urmăreşte dimensiunea orizontală şi se măsoară tensiunea de filament. Dacă este cazul se modifică valoarea condensatorului de întoarcere, ţinând cont că mărirea acestuia duce la mărirea dimensiunii orizontale şi la scăderea tensiunii de filament şi invers.

• Se modifică valoarea rezistenţei serie cu filamentul tubului pentru a obţine 22 Vvv pe filament, cu semnal. **Nu se va scurtcircuita în nici un caz această rezistenţă, deoarece are şi un rol de protecţie a filamentului la fenomene tranzitorii.** Dacă se dispune de un instrument de măsură digital cu posibilitatea măsurării valorii r.m.s., se va alege acea valoare pentru care se va măsura pe filament 6,3 V r.m.s.

• Dacă există o bobină de reglare a dimensiunii orizontale, se reglează, se scurtcircuitează sau nu, după caz. În general nu există o astfel de bobină, dar există televizoare care o au prevăzută. Aceasta nu trebuie confundată cu bobina de liniaritate.

• Eventual, (dar nu este recomandat) se scurtcircuitează bobina de liniaritate, dacă nu este posibil să se procedeze altfel, deoarece în acest caz liniaritatea orizontală va fi diferită în stânga ecranului comparativ cu dreapta.

• Se reiau etapele de mai sus până se obţine rezultatul dorit în ceea ce priveşte dimensiunea şi liniaritatea orizontală şi, în special, tensiunea de filament.

• Se reglează dimensiunea verticală.

• Se reglează punctul de tăiere al tubului astfel:

a) Se aplică la intrare un semnal negru (0%). La majoritatea televizoarelor această se poate obţine comutând în modul AV (audio-video extern).

b) Se reglează tensiunea de control a strălucirii la nivelul nominal din reglajul de strălucire şi, dacă există, din potenţiometrul de sub-bright. Pentru cele mai răspândite tipuri de circuite integrate se dă această tensiune şi pinul corespunzător în **tabelul** următor.

Tipul circuitului integrat	*Pinul de reglaj al strălucirii*	*Tensiunea nominală de reglaj (V)*
TDA 3501	20	2
TDA 3504	17	2
TDA 3505	20	1,75
TDA 3560	11	2
TDA 3561	11	2
TDA 3565	9	2
TDA 4580	20	2,2
TA 8659AN	49	3
TA8759BN	48	3

c) În acest punct se reglează tensiunea catozilor la 150-160 V.

d) Se reglează potenţiometrul de SCREEN puţin peste limita apariţiei rastrului pe ecran.

e) Se reglează semireglabilii corespunzători celor două culori mai slab redate până când se obţine un fond incolor (gri) în apropierea stingerii complete a rastrului.

f) Se reglează potenţiometrul de SCREEN până la limita stingerii rastrului.

g) Se reglează albul dinamic pe o imagine complet albă (100%) sau pe o imagine normală cu saturaţia la minim.

C3. CIRCUITE DE PROTECŢIE ÎN SITUAŢIA DEFECTĂRII SURSEI DE TENSIUNE DE ALIMENTARE ÎN COMUTAŢIE REALIZATĂ CU PATRU TRANZISTOARE

Sursa principală de alimentare cu tensiune a unui TV color o constituie, în general, un alimentator în comutaţie (SMPS = Switch Mode Power Supply, în literatura de limbă engleză). Acest alimentator este realizat ori având la bază un circuit integrat, ori exclusiv cu tranzistoare. Deşi alimentatoarele realizate cu circuit integrat sunt superioare atât ca performanţe, cât şi ca fiabilitate în timp, majoritatea TV color existente pe piaţă au ca sursă de tensiune un alimentator în comutaţie ieftin, realizat cu tranzistoare. Acest alimentator, realizat după o schemă devenită familiară depanatorilor TV cu experienţă, aproape identic la toate tipurile de TV realizate în acest mod, are un mare dezavantaj: condensatorul C912 de 47 μF cedează în timp (de la 9 luni la 3 ani), vezi **figura 49**.

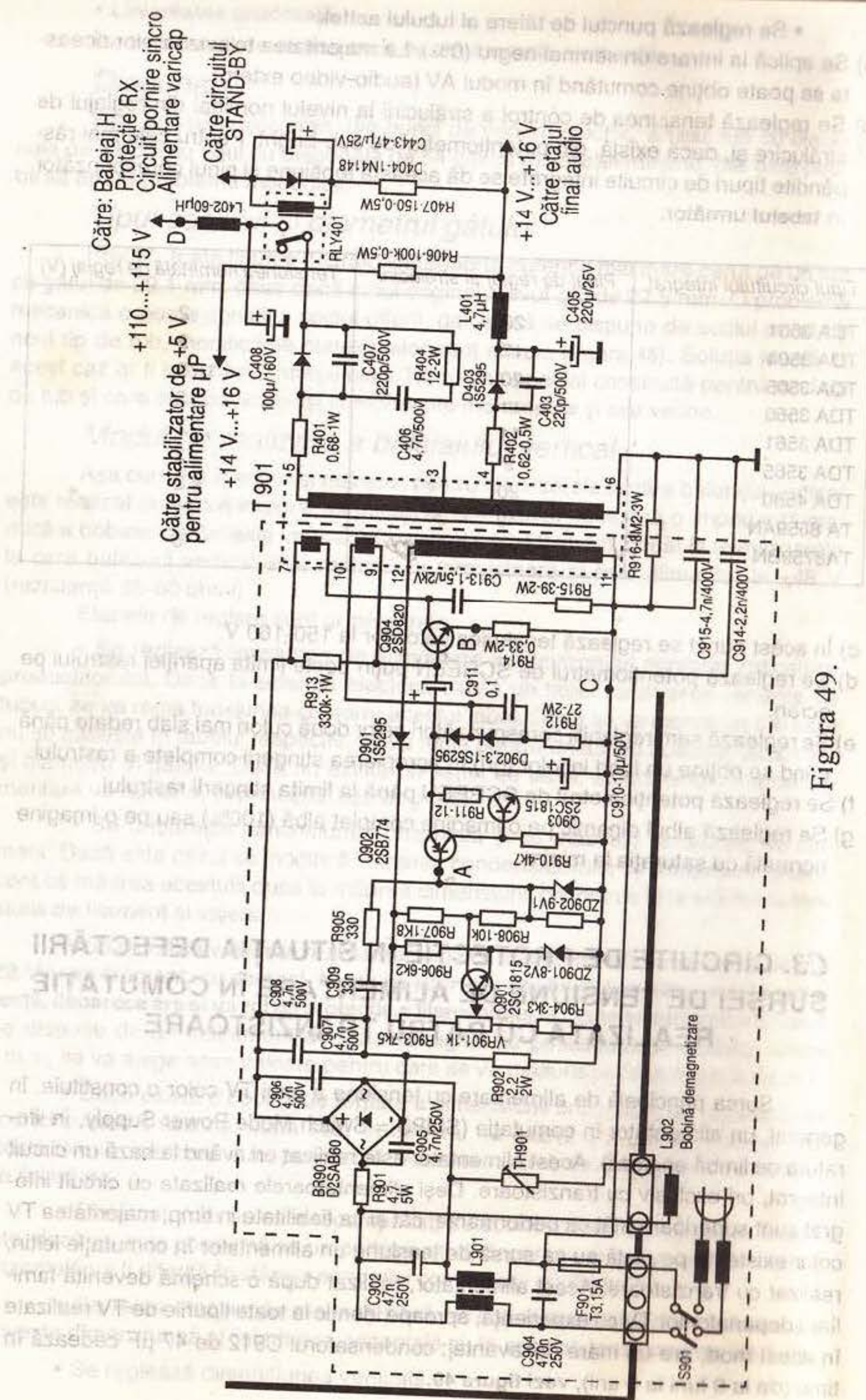


Figura 49.

Fenomenul apare la TV color care nu sunt oprite de la butonul pornit-oprit (întrerupătorul de reţea) în timpul nefuncţionării, acestea rămânând în starea de stand-by. În acest timp condensatorul de 47 µF funcţionează la o frecvenţă de 50÷80 Hz (depinde de trafo chopper şi de modul de conectare în stand-by, curent consumat etc.), practic continuu, luni sau chiar ani, ceea ce duce la distrugerea acestuia. Se cunoaşte că un condensator electrolitic este cu atât mai puţin fiabil cu cât frecvenţa de lucru este mai ridicată. După distrugerea condensatorului (prin mărirea rezistenţei de pierderi) tensiunea la ieşire creşte la valori necontrolate putând ajunge de ordinul a 270 V (în loc de 110-120 V), ceea ce distruge cel puţin unul din etajele importante ale TV: tranzistor final linii, circuit integrat de baleiaj vertical, sursă de alimentare secundară etc.

Luând în considerare consecinţele, se impune o serie de măsuri de protecţie, chiar dacă eficienţa lor este limitată, care vor fi prezentate în cele ce urmează.

În vederea creşterii fiabilităţii sursei de alimentare recomandăm:

1) Tranzistorul comutator Q904, dacă este de tip BUT11AF (sau chiar BUT 11AX) se va înlocui cu unul de putere mai mare.

2) Condensatorul electrolitic C912 = 47 µF/25 V se va înlocui (profilactic) o dată la 6 luni, mai ales dacă sursa de tensiune funcţionează continuu, iar televizorul este menţinut în mod obişnuit în starea de stand-by.

3) Condensatorul C 913 se pune de valoare 2,2 nF/2 KV, dacă este de altă valoare, în special la sursele care au tranzistor comutator de tip BUT11AT sau BUT 11AX. Această valoare a fost experimentată de autori şi considerată ca fiind optimă, dar nu este exclus ca, în funcţie de tipul chopper-ului, să se determine alte valori optime.

4) Se va ţine televizorul cât mai mult timp posibil oprit de la butonul de reţea şi nu în starea de stand-by, pentru a se evita uzura excesivă a condensatorului C 912 (numai la TV fără alimentare separată de +5 V ca în schema TV Audioton, Mec, Prima la acestea nu are nici o importanţă).

Recomandăm în continuare cinci metode practice de protecţie, uşor de aplicat, menite să contribuie la limitarea avariilor în cazul apariţiei unor defecţiuni. De altfel, unele dintre acestea se întâlnesc şi în schemele industriale.

1. Metoda cea mai simplă constă în montarea unei diode zener de 130 V la ieşirea sursei, pe tensiunea de +110 V ÷ +115 V, în punctul notat cu D pe **figura 49.** Dioda se montează cu anodul la masă. La creşterea tensiunii peste valoarea de +130 V, dioda zener se scurtcircuitează, şi nu mai permite tensiunii ridicate să pătrundă în restul aparatului.

Deci, la o primă intervenţie în sursa defectă se va înlocui C 912 cu un condensator nou şi se va monta dioda de protecţie, televizorul funcţionând din nou.

2. Utilizarea pinului de protecţie la raze X.

Acest lucru se poate folosi la TV la care circuitul integrat sincroprocesor este prevăzut din construcţie cu posibilitatea blocării comenzii driverului baleiajului H, la creşterea excesivă a tensiunii de alimentare prin intermediul circuitului de protecţie la raze X.

Acest lucru se observă în **figura 50.** Dacă tensiunea de la ieşirea sursei (punctul D de pe **figura 49** creşte prea mult, tensiunea care ia naştere după divizorul rezistiv de 270 KΩ /26 KΩ şi dioda zener de 9,1 V, care se aplică pe pinul 27 al circuitului integrat de tip AN5150N depăşeşte tensiunea de prag de 1 V, ceea ce determină circuitul integrat să comande oprirea driverului H.

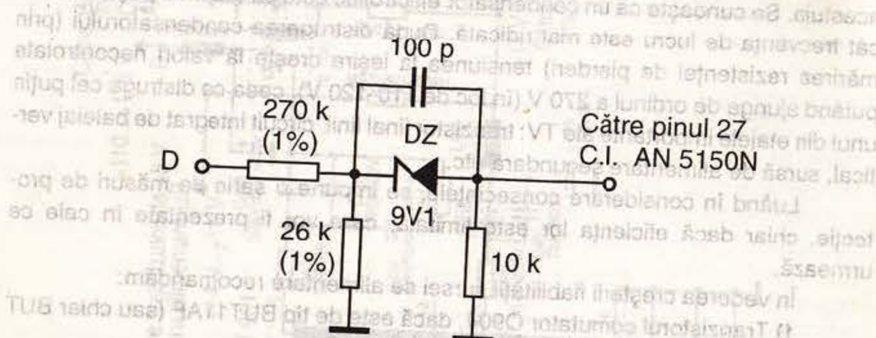


Figura 50.

3. O altă metodă de protecţie o constituie montarea tranzistorului din **figura 51** între punctele A, B şi C de pe **figura 49.** Deci, practic, la creşterea peste anumite limite a curentului prin tranzistorul comutator Q 904, căderea de tensiune pe rezistenţa sa de emitor - R914 - va creşte. Această cădere de tensiune (dintre punctele B şi C) reprezintă tensiunea de comandă pentru tranzistorul Q (de tip 2SC1685 sau BC171). Acesta se va deschide şi va şunta traseul dintre punctele A şi C (colector-emitor). În acest fel, acest tranzistor suplimentar, la saturaţie, va şunta comanda din baza tranzistorului compus pnp (Q902-Q903), determinând blocarea lui Q904.

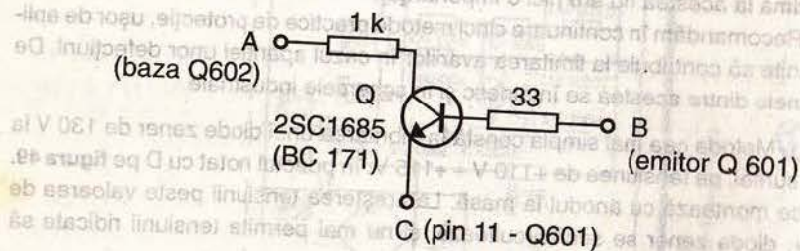


Figura 51.

4. Protecţia se poate realiza şi prin suprimarea tensiunii de +5 V pentru µP, la creşterea tensiunii de alimentare peste anumite considerente periculoase.

Acest lucru se poate urmări în **figura 52.** La creşterea tensiunii de +110 V ÷ 115 V (punctul D) tensiunea care atacă baza tranzistorului Q1 creşte, determinând saturarea acestuia. Tensiunea din colectorul său scade, determinând blocarea tranzistorului Q2, care este stabilizatorul de tensiune (+5 V) pentru microprocesor.

Astfel, µP nefiind alimentat cu tensiunea de +5 V nu va permite funcţionarea baleiajului orizontal (şi a altor funcţiuni) prin întreruperea tensiunii de alimentare determinată de comutarea televizorului în starea de stand-by.

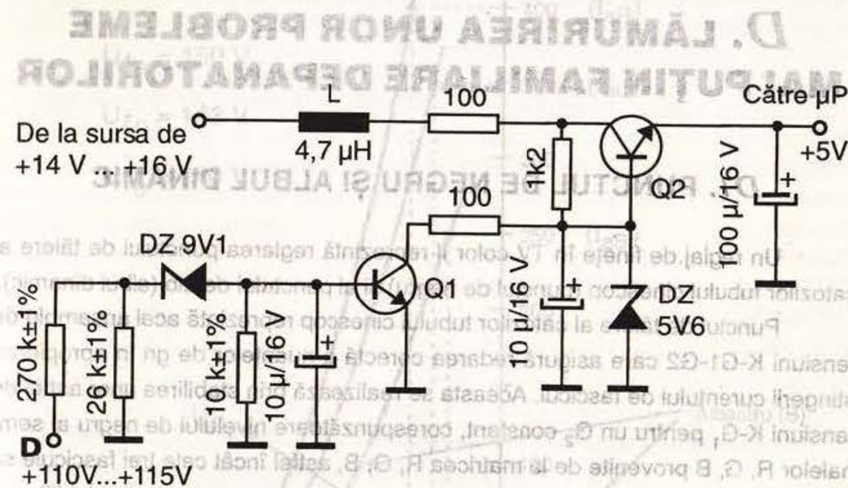


Figura 52.

5. Condensatorul C 912 (47 µF/25 V) se va înlocui cu unul având aceeaşi valoare, dar tensiunea de străpungere mai mare (47 µF/63 V, 100 V etc.).

D. LĂMURIREA UNOR PROBLEME MAI PUŢIN FAMILIARE DEPANATORILOR

D1. PUNCTUL DE NEGRU ŞI ALBUL DINAMIC

Un reglaj de fineţe în TV color îl reprezintă reglarea punctului de tăiere al catozilor tubului cinescop (punctul de negru) şi al punctului de alb (albul dinamic).

Punctul de tăiere al catozilor tubului cinescop reprezintă acel ansamblu de tensiuni K-G1-G2 care asigură redarea corectă a nuanţelor de gri în apropierea stingerii curentului de fascicul. Aceasta se realizează prin stabilirea unor astfel de tensiuni K-G_1 pentru un G_2 constant, corespunzătoare nivelului de negru al semnalelor R, G, B provenite de la matricea R, G, B, astfel încât cele trei fascicule să se stingă simultan. Practic, reglajul se realizează manual (cu semireglabili) sau automat (de unele circuite integrate: TDA3505, TDA4580), pe baza unei informaţii de reacţie provenită de la tub la un curent de fascicul de circa 10 µA (deoarece mai jos tubul se stinge şi nu se mai poate regla nimic).

Reglarea punctului de alb reprezintă stabilirea pe cei trei catozi a unor curenţi de fascicul, a amplificării celor trei amplificatoare finale video, astfel ca la un curent total mare (circa 1 mA) pe ecran nuanţa redată să corespundă unui alb de referinţă (notat alb C sau alb D).

Se consideră că între cele două puncte (de negru şi de alb), pentru un tub bun, nuanţele de gri se vor menţine cu o bună aproximaţie **(figura 53).**

În practică, de cele mai multe ori, la TV color de construcţie recentă $V_{G1} = 0$, astfel că $V_{kG1} = V_k$. Din considerente asupra cărora nu insistăm, este necesar ca tensiunea catozilor în zona nivelului de negru al semnalelor R, G, B să fie circa 150 V, iar tensiunea maximă de la nivelul de negru la alb pe cei trei catozi să fie 110-120 Vvv în lipsa acţiunii circuitului de reglare a curentului de fascicul. Reglarea curentului mediu de fascicul se va realiza la valoarea de 1 mA pentru tuburile color de 51-54 cm şi de 0,7 mA pentru tuburile color de 37 cm.

Conform instrucţiunilor fabricanţilor de tuburi, aceste valori reprezintă valorile maxime de funcţionare permanentă nedistructivă, valori mai mari fiind admise pentru vârfurile de semnal.

În general, fabricanţii de circuite integrate de tip matrice R, G, B sau care realizează această funcţie, furnizează ca dată de catalog tensiunea nominală de reglaj al strălucirii (brightness), ceea ce corespunde unui anumit nivel de negru la ieşirile R, G, B. În mod normal, receptorul TV ar trebui să fie astfel conceput, încât

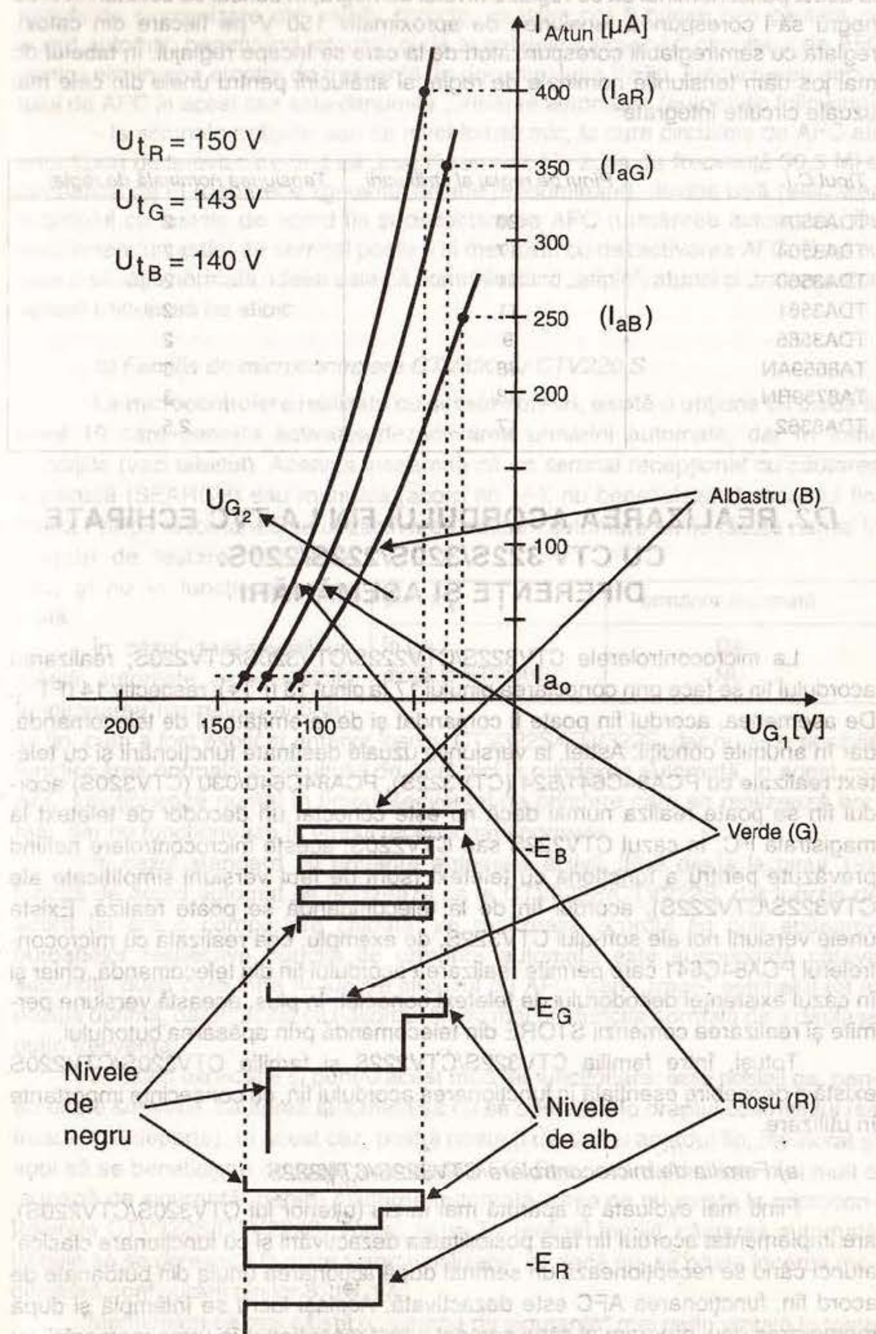


Figura 53.

la acest punct nominal să se regleze nivelul de negru, în sensul că acestui nivel de negru să-i corespundă tensiunea de aproximativ 150 V pe fiecare din catozi, reglată cu semireglabili corespunzători de la care se începe reglajul. În **tabelul** de mai jos dăm tensiunile nominale de reglaj al strălucirii pentru unele din cele mai uzuale circuite integrate:

Tipul C.I.	*Pinul de reglaj al strălucirii*	*Tensiunea nominală de reglaj*
TDA3501	20	2
TDA3504	17	2
TDA3560	11	2
TDA3561	11	2
TDA3565	9	2
TA8659AN	48	3
TA8759BN	48	3
TDA8362	17	2,5

D2. REALIZAREA ACORDULUI FIN LA TVC ECHIPATE CU CTV 322S/320S/222S/220S. DIFERENȚE ȘI ASEMĂNĂRI

La microcontrolerele CTV322S/CTV222S/CTV320S/CTV220S, realizarea acordului fin se face prin conectarea pinului 17 la pinul 13 (FT+), respectiv 14 (FT -). De asemenea, acordul fin poate fi comandat și de la emițătorul de telecomandă, dar în anumite condiții. Astfel, la versiunile uzuale destinate funcționării și cu teletext realizate cu PCA84C641/524 (CTV322S), PCA84C640/030 (CTV320S) acordul fin se poate realiza numai dacă nu este conectat un decodor de teletext la magistrala I^2C. În cazul CTV222S sau CTV220S, aceste microcontrolere nefiind prevăzute pentru a funcționa cu teletext (sunt de fapt versiuni simplificate ale CTV322S/CTV222S), acordul fin de la telecomdandă se poate realiza. Există unele versiuni noi ale soft-ului CTV322S, de exemplu, cea realizată cu microcontrolerul PCA84C641 care permite realizarea acordului fin din telecomandă, chiar și în cazul existenței decodorului de teletext conectat. În plus, această versiune permite și realizarea comenzii STORE din telecomandă prin apăsarea butonului.

Totuși, între familia CTV322S/CTV222S și familia CTV320S/CTV220S există o deosebire esențială în funcționarea acordului fin, cu consecințe importante în utilizare.

a) Familia de microcontrolere CTV322S/CTV222S

Fiind mai evoluată și apărută mai târziu (ulterior lui CTV320S/CTV220S), are implementat acordul fin fără posibilitatea dezactivării și cu funcționare clasică: atunci când se recepționează un semnal după acționarea unuia din butoanele de acord fin, funcționarea AFC este dezactivată. Același lucru se întâmplă și după memorarea unui program al cărui semnal a fost recepționat în urma memorării cu unul din butoanele de acord fin. Logica acestei funcționări (normale, după părerea autorilor) este următoarea:

- la semnale normale, cu nivel acceptabil și caracteristică de frecvență, impuls de sincronizare etc. relativ corecte, acestea pot fi prinse prin căutare cu acord automat, beneficiind totodată și de avantajele funcționării circuitului de AFC pentru eliminarea erorilor de frecvență. În documentația Philip, funcționarea circuitului de AFC în acest caz este denumită „urmărire automată" (automatic following);
- la semnale netipice sau de nivel foarte mic, la care circuitele de AFC ale unor tipuri de televizoare tind să „tragă" semnalul în zona de frecvență 36,5 MHz din banda de FI (deoarece zgomotul devine predominant), devine utilă realizarea acordului cu tastele de acord fin și dezactivarea AFC (urmărirea automată). De asemenea, un astfel de semnal poate fi și memorat cu dezactivarea AFC. Deși nu este o situație normală, ideea este că semnalul fiind „atipic", atunci și „tratamentul" aplicat trebuie să fie atipic.

b) Familia de microcontrolere CTV320 S/ CTV220 S

La microcontrolere realizate cu aceste soft-uri, există o opțiune cu diodă la pinul 19 care permite activarea/dezactivarea urmăririi automate, dar în toate condițiile (vezi **tabelul**). Aceasta înseamnă că un semnal recepționat cu căutarea automată (SEARCH) sau manuală (acord fin +/-), nu beneficiază de acordul fin. Firma Philips recomandă ca dezactivarea căutării automate să fie făcută numai în scopuri de testare, depanare etc., și nu în funcționare normală.

pin 19	*urmărire automată*
în gol	DA
diodă la STROBE	NU

În cazul dezactivării urmăririi automate este posibilă funcționarea normală a acordului fin, cum a fost explicat anterior, pentru CTV322S/CTV322S, dar nu este posibilă funcționarea normală a circuitului de AFC nici la prinderea automată. În acest caz AFC funcționează numai în timpul secvenței de prindere care se realizează normal, dar nu funcționează în timpul recepționării normale.

În cazul standard cu urmărire automată activă (fără diodă la pinul 19), funcția de acord automat se realizează ca la CTV322S/CTV222S, dar funcția de acord fin are o comportare ciudată: se realizează acordul fin prin apăsarea butoanelor respective, funcția de urmărire automată este suspendată câteva secunde, după care intră în funcție circuitul de AFC, care „trage" semnalul tot în poziția optimă, dar în acest caz acordul fin nu mai are funcția normală de a deplasa puțin frecvența.

Există o explicație și pentru acest mod de funcționare: este posibil ca, pentru unele semnale, căutarea automată să nu se oprească în dreptul semnalului (să treacă mai departe). În acest caz, postul poate fi căutat cu acordul fin, memorat și apoi să se beneficieze de toate avantajele AFC. Deci, acordul fin este mai mult o „supapă de siguranță" pentru căutarea automată, ceea ce nu există la microcontrolerele CTV322S/CTV222S. Totuși, la un TV realizat îngrijit, căutarea automată trebuie să se oprească la orice semnal utilizabil, iar dacă nu, se poate încerca modificarea configurării pinilor 8, 16, 17.

Menționăm că mai există o „supapă de siguranță" mai puțin vizibilă la toate microcontrolerele prezentate: în momentul apăsării oricărei taste funcționarea anterioară este suspendată. De exemplu, controlerul este în secvența de căutare

automată (SEARCH). Prin apăsarea unei taste în apropierea semnalului (recomandăm, de exemplu, una din tastele VOLUM +/VOLUM -), secvenţa de SEARCH se întrerupe şi este activată funcţia comandată (în acest caz VOLUM +/-, iar urmărirea automată aduce postul la acordul optim. După ce s-a ajuns la acordul optim (uneori câteva secunde, depinde de distanţa între locul de oprire şi acest punct de acord optim) se realizează memorarea normală.

D3. REALIZAREA CORECTĂ A FILTRULUI „TRECE-BANDĂ" LA INTRAREA DECODORULUI DE CULOARE

Deoarece în practică se întâlnesc o multitudine de concepte cu privire la realizarea acestui filtru, ne propunem să încercăm să clasificăm o serie de concepte teoretice, urmate de exemplificări practice pe unele modele de TV color cunoscute, dintre care unele au probleme reale, dar care se pot rezolva cu puţine componente.

Semnalul video complex color, conţinând atât componenta de luminanţă Y, cât şi componente de crominanţă C, filtrat de componente de sunet, se aplică acestui filtru trece-bandă, după care este aplicat decodorului (**figura 54**).

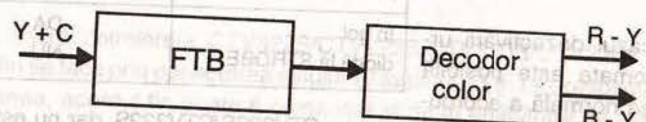


Figura 54.

În funcţie de standardul color filtrul trebuie să aibă o anumită caracteristică pentru fiecare standard, iar la decodoarele multistandard (de exemplu TDA4555, TDA4650), se utilizează de obicei un singur filtru, la care se modifică în urma unei comutări o componentă sau câteva, în vederea deplasării frecvenţei centrale şi o modificare a benzii de trecere prin modificarea factorului de calitate ($Q = f_0$, unde Q este factorul de calitate, f_0 = frecvenţa centrală, B = banda de trecere).

Dacă semnalul video (Y + C) ar avea banda de frecvenţă teoretică de 5 MHz (normele B/G) sau 6 MHz (normele D/K), atunci nu ar exista probleme deosebite. Un astfel de semnal există la ieşirea video a unui generator standard de semnal TV care nu a fost modulat în vederea introducerii la borna de antenă a TV. Filtrele necesare în acest caz, teoretic, ar avea următoarele caracteristici:

Figura 55 - PAL: f_0 = 4,433 MHz; Q = 3.

Figura 56 - SECAM: f_0 = 4,286 MHz; Q = 16.

Dacă în SECAM lucrurile sunt foarte stricte şi filtrul de intrare (filtru clopot, Bell, cloche) are o caracteristică bine stabilită, în PAL toleranţele admise sunt destul de mari, în practică deosebirile nefiind sesizabile decât prin comparaţie.

Astfel, se pot utiliza atât alte frecvenţe centrale, cât şi alţi factori de calitate (2÷4). Totuşi, pentru un factor de calitate de 2, deşi imaginea este corectă, apare mai pregnant fenomenul de cross-colour, iar pentru Q ≥ 4, banda este destul de mică, la limită, iar culoarea are tendinţa de a deveni nenaturală.

Fenomenul de cross-colour este vizibil pe imaginile cu definiţie foarte bună cu frecvenţe în zona 4,43 MHz, de exemplu, la redarea unei haine cu dunguliţe subţiri, pe mira multiburst etc., şi are drept cauză intrarea semnalelor de luminanţă cu frecvenţă apropiată de subpurtătoarea PAL (4,43 MHz) în decodorul color, unde este „demodulată" în mod fals. Deşi fenomenul nu poate fi eliminat, totuşi poate fi diminuat, fără afectarea benzii de trecere a semnalului de crominanţă, compromisul optim fiind un filtru cu frecvenţa centrală de 4,43 MHz şi Q = 3, conform **figurilor 55** şi **56.** De altfel, firma Philips a implementat acest tip de filtru integrat în decodoarele sale, de exemplu în TDA8452. De asemenea, de-a lungul evoluţiei circuitului integrat TDA8362, extrem de utilizat în TV fabricate la ora actuală, au existat mai multe versiuni: TDA8362 N2, la care Q = 2, iar versiunile îmbunătăţite TDA8362N3 ÷ N5 care au printre modificări şi factorul de calitate Q = 3 în scopul diminuării fenomenului cross-colour.

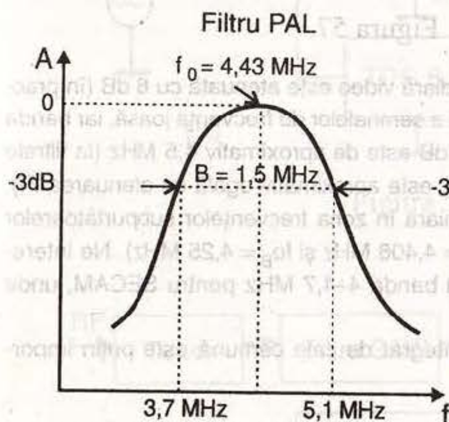


Figura 55.

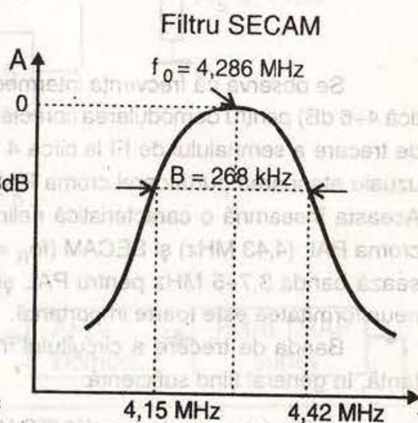


Figura 56.

Menţionăm că fenomenul de cross-colour poate fi eliminat aproape în întregime cu filtre digitale de tip „pieptene" (comb. filter). Eliminarea acestui fenomen a fost totodată una din cauzele apariţiei sistemului S-VHS (unde căile de Y şi C sunt total separate) sau PAL PLUS.

În practică însă, semnalul nu este ideal, de aceea apar următoarele cauze de eroare:

a) *banda de trecere a selectorului de canale*

- efectul este minim şi poate fi neglijat pentru un selector în stare bună de funcţionare şi un TV corect reglat;

b) *banda de trecere a filtrului cu undă de suprafaţă*

Un filtru cu undă de suprafaţă uzual (K2950) are o bandă de trecere având alura din **figura 57.**

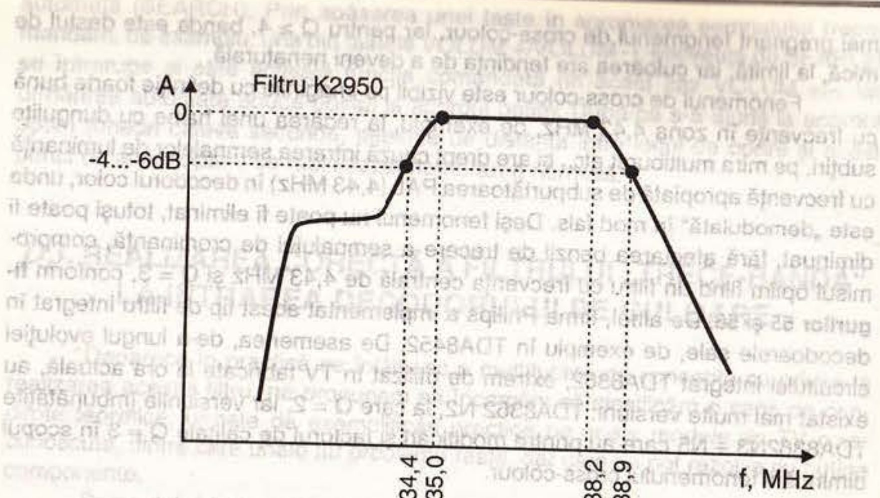


Figura 57.

Se observă că frecvenţa intermediară video este atenuată cu 6 dB (în practică 4÷6 dB) pentru demodularea corectă a semnalelor de frecvenţă joasă, iar banda de trecere a semnalului de FI la circa 4 dB este de aproximativ 4,5 MHz (la filtrele uzuale atenuarea purtătoarei croma PAL este aproximativ egală cu atenuarea FI). Aceasta înseamnă o caracteristică neliniară în zona frecvenţelor subpurtătoarelor croma PAL (4,43 MHz) şi SECAM (fo_R = 4,406 MHz şi fo_B = 4,25 MHz). Ne interesează banda 3,7÷5 MHz pentru PAL şi banda 4÷4,7 MHz pentru SECAM, unde neuniformitatea este foarte importantă.

Banda de trecere a circuitului integrat de cale comună este puţin importantă, în general fiind suficientă.

c) *filtrele „opreşte-bandă" (TRAP) a purtătoarei (purtătoarelor) de sunet*

Acestea au o caracteristică de frecvenţă dependentă de impedanţa (rezistenţa) de atac şi de valoarea inductanţei paralel. Impedanţa de sarcină influenţează puţin caracteristica de frecvenţă şi mai mult atenuarea, dar, în general, o valoare mai mare de 1 k Ω este suficientă şi este corect montată.

Pentru schema din **figura 58 a** (un singur filtru), caracteristica optimă este dată de Rgen = 350 Ω, L = 15 μH, unde în Rgen se ţine cont de rezistenţa montată fizic şi de rezistenţa de ieşire a etajului anterior (uzual 25÷50 ohmi).

Pentru schema din **figura 58 b** (două filtre în paralel), valorile optime sunt R_{gen} = 150-220 ohmi, L = 6,8÷8,2 μH, cu considerentele de mai sus.

Dacă pentru un singur filtru corect adaptat banda de trecere este minim 5 MHz şi aceasta nu ar trebui să prezinte probleme, pentru două filtre lucrurile se complică şi se obţine cu greu o bandă corespunzătoare (la 4,7 MHz, - 1 dB), dar cu condiţia adaptărilor optime, ceea ce rar se întâlneşte, din motive care ne sunt necunoscute.

Amplasarea în cadrul schemei bloc a receptorului TV color a filtrelor TRAP sunet este prezentată în **figura 59.**

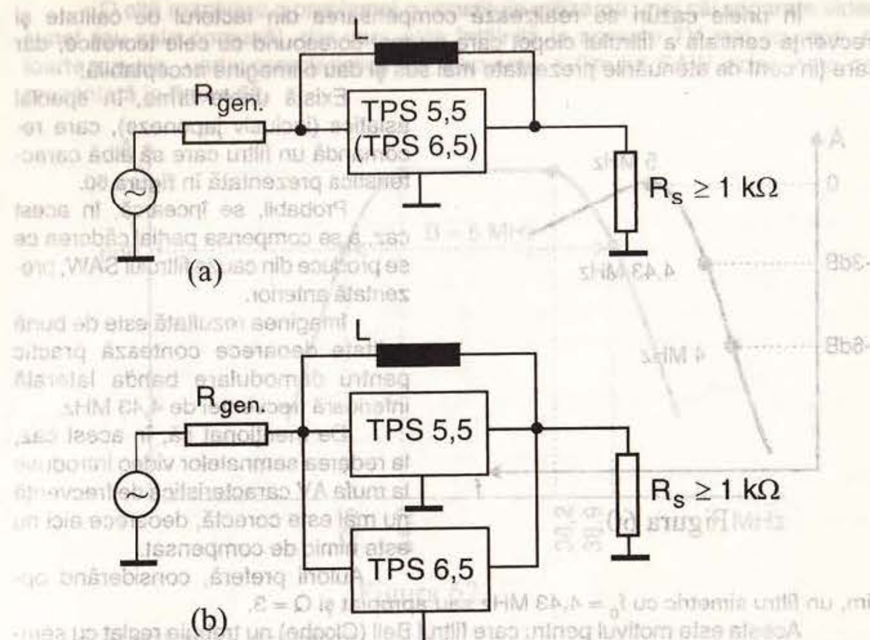


Figura 58.



Figura 59.

Din punct de vedere practic, pentru sistemul PAL, dacă adaptarea filtrelor TRAP este corectă (aşa cum s-a specificat anterior), un filtru croma trece-bandă cu Q = 3 şi f_o = 4,43 MHz dă rezultate bune şi n-ar trebui să existe probleme (dar există la unele tipuri de TV, vom vedea de ce şi cum se rezolvă).

Pentru sistemul SECAM, este posibil ca în cazul unui filtru teoretic cu f_o = 4,286 MHz şi Q = 16 să apară o mică problemă, din cauza caracteristicii filtrului SAW (la 4,7 MHz căderea este de 9 dB pentru un filtru K2950).

În unele cazuri se realizează compensarea din factorul de calitate şi frecvenţa centrală a filtrului clopot care nu mai corespund cu cele teoretice, dar care ţin cont de atenuările prezentate mai sus şi dau o imagine acceptabilă.

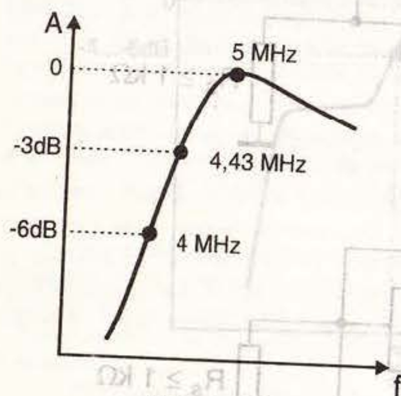


Figura 60.

Există unele firme, în special asiatice (inclusiv japoneze), care recomandă un filtru care să aibă caracteristica prezentată în **figura 60.**

Probabil, se încearcă, în acest caz, a se compensa parţial căderea ce se produce din cauza filtrului SAW, prezentată anterior.

Imaginea rezultată este de bună calitate deoarece contează practic pentru demodulare banda laterală inferioară frecvenţei de 4,43 MHz.

De menţionat că, în acest caz, la redarea semnalelor video introduse la mufa AV caracteristica de frecvenţă nu mai este corectă, deoarece aici nu este nimic de compensat.

Autorii preferă, considerând optim, un filtru simetric cu f_0 = 4,43 MHz sau apropiat şi Q = 3.

Acesta este motivul pentru care filtrul Bell (Cloche) nu trebuie reglat cu semnal video de la generator la intrările AV şi trebuie reglat cu semnal RF introdus la borna de antenă. Cele două reglaje sunt diferite, dar semnalul practic corespunde celei din antenă (aparatele video SECAM sunt rare, iar calitatea imaginii oricum nu este prea bună, şi se preferă ca în cazul cel mai întâlnit reglajul să fie corect).

În cazul circuitelor integrate TDA8362/TDA8395, la care prelucrarea semnalului SECAM este complet integrată, fără elemente de reglare, se observă pe generator şi uneori pe imagine efectul reglajului incorect (dar tolerat de majoritatea telespectatorilor).

Rezolvarea o constituie un filtru ideal, dar care, evident, nu există, prezentat de firma Philips, având caracteristica din **figura 61.**

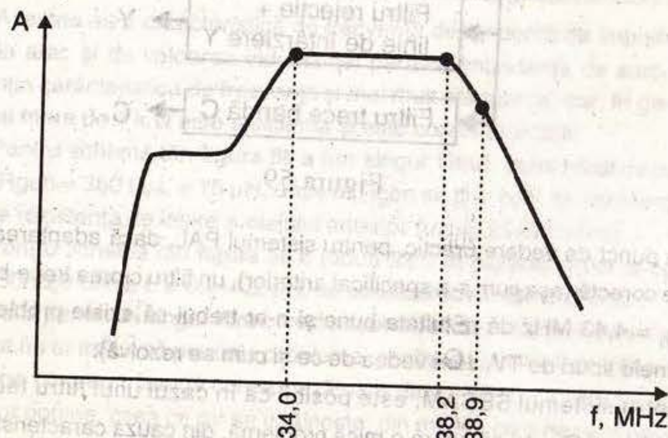


Figura 61.

O altă rezolvare a problemei o constituie utilizarea unei căi separate video-sunet (nu cale comună), dar care este întâlnită la aparate TV mai scumpe, nu foarte uzuale, unde caracteristica de frecvenţă a filtrului SAW video este cea prezentată în **figura 62.**

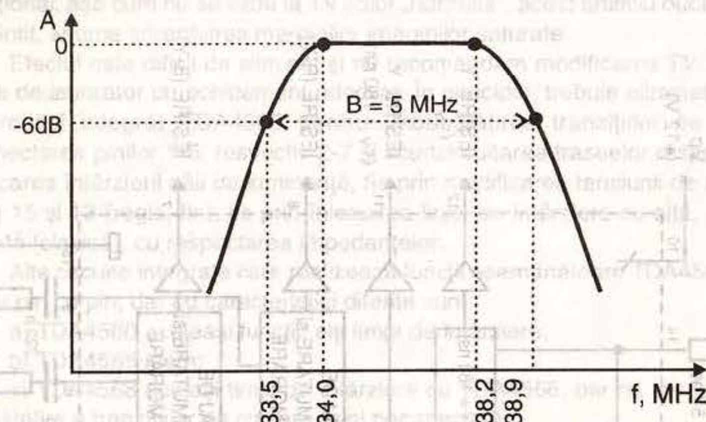


Figura 62.

Realizări practice

TV Telecolor

În schema TV Telecolor, filtrul utilizat este comutat cu o diodă, în funcţie de sistem. Frecvenţa centrală rămâne de circa 4,3 MHz (pentru SECAM) chiar şi în PAL unde se realizează doar amortizarea necesară. Imaginea este corespunzătoare în ambele cazuri.

La TV Royal (Recor) RC-4020 ideea este asemănătoare, de asemenea realizarea fiind corectă.

a) Amortizarea filtrului SECAM (în sensul de la TV Telecolor, Royal).

Se montează C = 10 nF între colectorul şi baza tranzistorului, care este în scurtcircuit la frecvenţe înalte în acest caz, şi se montează în locul lui L 360 o rezistenţă R = 180 Ω.

Deşi redarea culorii este corectă şi metoda este bună, metoda următoare a fost utilizată mai mult în practică, datorită simplităţii, dar şi a imaginii (în mod subiectiv) mai plăcute.

b) Modificarea frecvenţei de rezonanţă a filtrului PAL în pinul frecvenţei de 4,6 MHz prin montarea unui C = 470 pF în paralel cu L360 = 10 µH. Se va încerca menţinerea unei toleranţe cât mai stricte a condensatorului C = 470 pF, dar în practică s-au montat cu bune rezultate condensatoare ceramice de bună calitate.

D4. MARGINI ZDRENŢUITE LA IMAGINI CU SATURAŢIE MARE LA TV ROYAL RC 4020 ŞI NIPPON CT 25C

La aceste tipuri de TV color, la care s-a mai făcut referire, se utilizează circuitul integrat TDA4565 care are două funcţii: linie de întârziere a semnalului de luminanţă şi îmbunătăţire a tranziţiilor de culoare **(figura 63).**

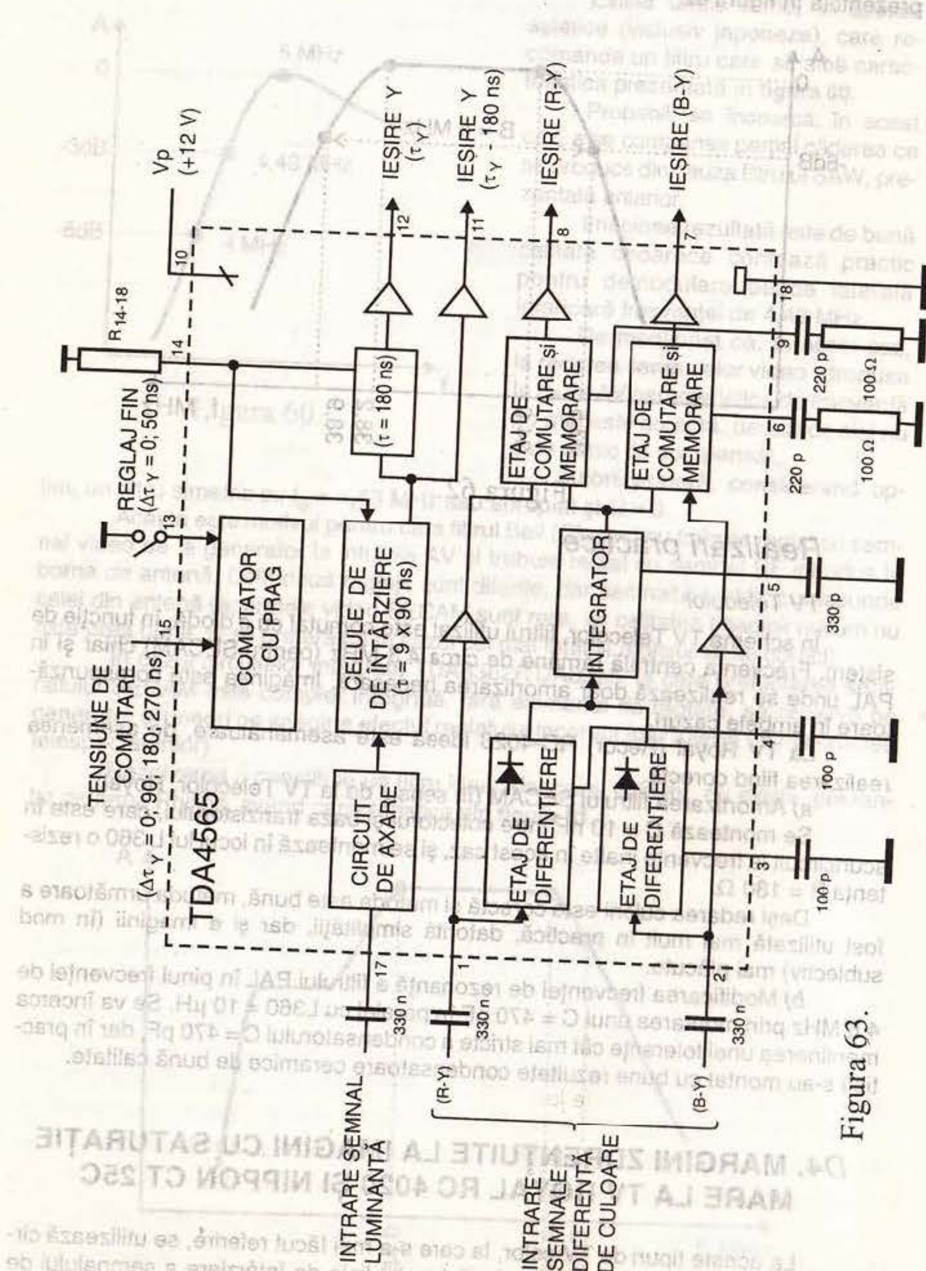


Figura 63.

Scopul acestei ultime funcţii este de a compensa diferenţa între benzile de trecere diferite ale semnalului de luminanţă Y (B = 5 MHz teoretic, dar B ≅ 3,8 MHz practic) şi a semnalului de crominanţă C (B ≅ 1 MHz), prin reducerea timpului de creştere a tranziţiilor de culoare. Deşi pe mira de bare color semnalul PAL se vede excepţional, aşa cum nu se vede la TV color „normale", acest artificiu duce la efectul amintit, anume zdrenţuirea marginilor imaginilor saturate.

Efectul este dificil de eliminat şi nu recomandăm modificarea TV, decât în condiţii de laborator cu echipament adecvat. În principiu, trebuie eliminată partea din circuitul integrat TDA4565 pentru îmbunătăţirea tranziţiilor de culoare (deconectarea pinilor 1-8, respectiv 2-7 şi scurtcircuitarea traseelor respective) şi modificarea întârzierii căii de luminanţă, fie prin modificarea tensiunii de reglaj de la pinii 15 şi 13 (reglaj fin), fie prin înlocuirea liniei de întârziere cu alta, eventual bobinată (clasică), cu respectarea impedanţelor.

Alte circuite integrate care realizează funcţii asemănătoare TDA4565, compatibile pin cu pin, dar cu caracteristici diferite sunt:

a) TDA4560 aceleaşi funcţii, alţi timpi de întârziere;

b) TDA4566 idem;

c) TDA4568 aceiaşi timpi de întârziere cu TDA4566, dar nu are funcţia de îmbunătăţire a tranziţiilor de culoare (pini neconectaţi).

D5. ADAPTAREA LINIEI DE ÎNTÂRZIERE A SEMNALULUI DE LUMINANŢĂ Y ŞI ÎMBUNĂTĂŢIREA CARACTERISTICII DE FRECVENŢĂ (ASEMĂNĂTOR FUNCŢIEI SHARPNESS, PEAKING)

Schema de adaptare a unei linii de întârziere Y uzuale este dată în **figura 64.**

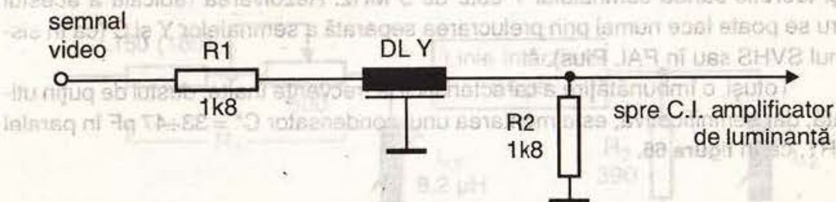


Figura 64.

Atenuarea la frecvenţe joase este de circa 7 dB (6 dB datorat divizorului şi 1 dB datorat liniei).

Linia de întârziere uzuală din TV Audiosonic, Nippon, Kotron se adaptează în mod normal cu rezistenţe de 1,5÷1,8 kΩ atât la intrare (atac), cât şi la ieşire (sarcină).

Totuşi, impedanţa de intrare (atac) are rolul determinant în realizarea unei caracteristici de frecvenţă optimă şi este critică, în timp ce rezistenţa de sarcină are un rol mai mic, fiind importantă mai mult în stabilirea atenuării. Există TV color (de

exemplu Nippon SV2000, SV2010) la care R2 (sarcină) are valoarea de 2,7 kΩ care nu este optimă, din cauza necesităţii stabilirii unui anumit nivel la intrarea în TDA8759BN (**figura 65**).

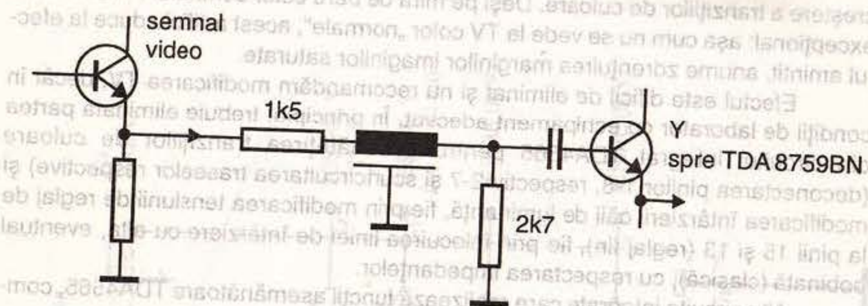


Figura 65.

În calculul impedanţei de atac şi de sarcină se va ţine cont şi de impedanţele etajelor de unde se aplică semnalul.

În general, linia de întârziere conţine şi un circuit încorporat de tip opreşte-bandă (rejecţie) al semnalului de crominanţă, nefigurat pe schemele electrice, care poate fi reglabil cu un miez sau fix. Acest circuit atenuează semnalul C din semnalul video în vederea diminuării perturbaţiei specifice pe ecran. Datorită existenţei acestei rejecţii, frecvenţa maximă reală utilizată a semnalului Y este în zona 3,5÷3,8 MHz.

Acest lucru este normal şi constituie una din limitările sistemelor TV clasice, deşi teoretic banda semnalului Y este de 5 MHz. Rezolvarea radicală a acestui lucru se poate face numai prin prelucrarea separată a semnalelor Y şi C (ca în sistemul SVHS sau în PAL Plus).

Totuşi, o îmbunătăţire a caracteristicii la frecvenţe înalte, destul de puţin utilizată, dar semnificativă, este montarea unui condensator C* = 33÷47 pF în paralel cu R1, ca în **figura 66**.

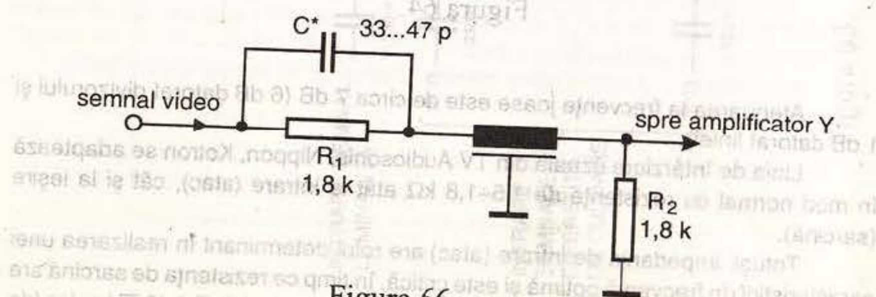


Figura 66.

D6. ADAPTAREA ŞI REGLAREA CORECTĂ A LINIEI DE ÎNTÂRZIERE A SEMNALULUI DE CROMINANŢĂ PAL / SECAM (64 μs):

În general, liniile uzuale de 64 μs se adaptează în configuraţia din **figura 67.**

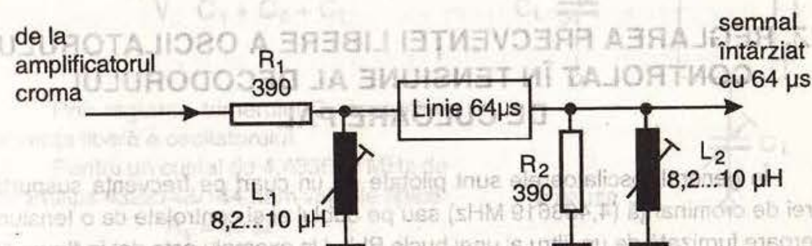


Figura 67.

Reglajul urmăreşte adaptarea corectă a liniei şi împerecherea semnalului direct (care parcurge o cale internă în decodor cu atenuarea tipică de 16 dB) şi a semnalului întârziat.

Astfel, de cele mai multe ori, R1 este un semireglabil de 500 Ω în serie cu 150 Ω, L1 este o bobină fixă de 8,2 μH (sau 10 μH), R2 este o rezistenţă fixă de 390 Ω, iar L2 este o bobină reglabilă cu miez.

Astfel, schema va arăta ca în **figura 68.**

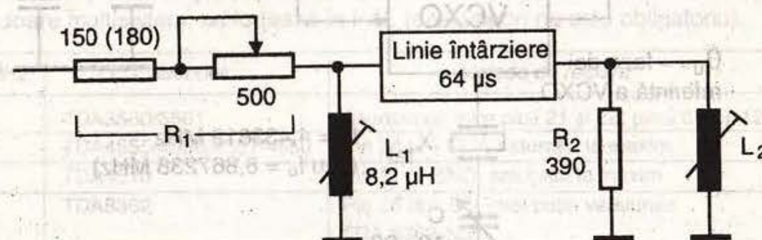


Figura 68.

Cu semireglabilul de 500 ohmi se va realiza egalizarea amplitudinii semnalului direct (după parcurgerea căii din decodor), iar bobina L2 va realiza reglajul fazei semnalului întârziat.

Practic, reglajele se pot face direct pe imagine, de preferat pe bare color, dar şi pe alte semnale de calitate, astfel:

• se reglează saturaţia la maxim şi se comută TV pe un canal SECAM;

• se reglează amplitudinea semnalului întârziat din semireglabil până la dispariţia structurii de linii a imaginii. (Dacă este disponibil un semnal de bare PAL fără componenta Y, adică bare R-Y şi B-Y, se poate face reglajul şi pe acestea);

• se comută pe un semnal PAL, de preferat bare color, chiar şi o miră a unei staţii TV şi se reglează bobina L2 până la dispariţia structurii fine de linii de pe culorile saturate.

D7. REGLAREA FRECVENŢEI LIBERE A OSCILATORULUI CONTROLAT ÎN TENSIUNE AL DECODORULUI DE CULOARE PAL

În general, oscilatoarele sunt pilotate de un cuarţ pe frecvenţa susputrătoarei de crominanţă (4,433619 MHz) sau pe dublul ei şi controlate de o tensiune de eroare furnizată de un filtru al unei bucle PLL. Un exemplu este dat în **figura 69**.

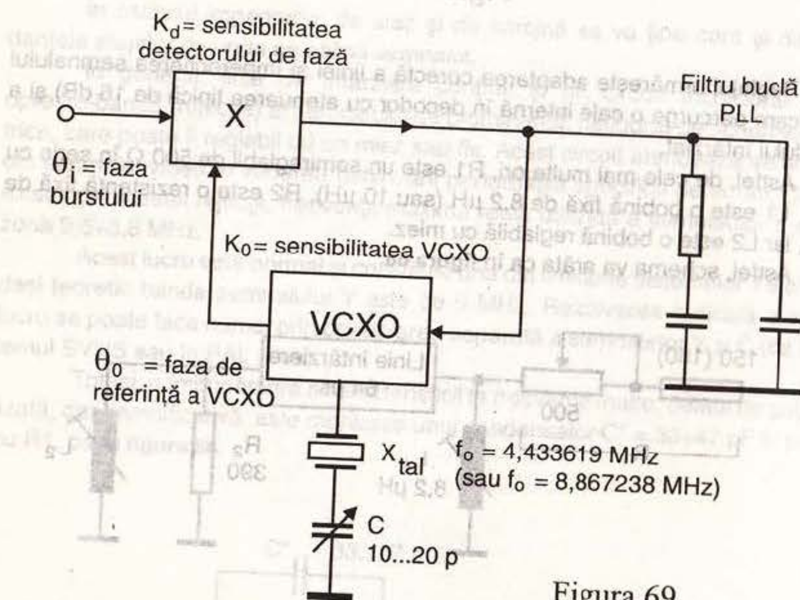


Figura 69.

Rolul oscilatorului este de a reface purtătoarea de crominanţă (frecvenţă şi fază) pe baza semnalului de sincronizare a purtătoarei (burst) conţinut în semnalul de crominanţă. Pentru o sensibilitate optimă a decodorului este necesar ca frecvenţa liberă a oscilatorului (în absenţa sincronizării externe) să fie egală cu cea a purtătoarei (sau dublul ei, după caz). Aceasta garantează o deviaţie minimă a fazei în comparaţie cu cea corectă şi o plajă de prindere maximă.

Schema echivalentă a unui cristal de cuarţ (de tipul celor utilizate în mod obişnuit în TV color) este dată în **figura 70.**

Frecvenţa de rezonanţă a cuarţului cu condensatorul C_L este:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\dfrac{L_1C_1(C_0+C_L)}{C_1+C_0+C_L}}}$$

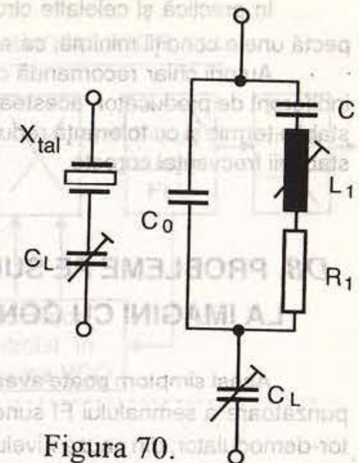


Figura 70.

Prin reglarea trimerului C_L se obţine frecvenţa liberă a oscilatorului.

Pentru un cristal de 4,433619 MHz de tipul Philips 4322143/144 dăm valorile tipice:

R_1 = 50 Ω;
C_1 = 20 pF;
C_0 = 5,5 pF.

Pentru un cristal de 8,867238 MHz valorile tipice sunt apropiate:

R_1 = 60 Ω;
C_1 = 22 pF;
C_0 = 5,5 pF.

În general, pentru fiecare tip de circuit integrat decodor de culoare, fabricantul dă o metodă de reglare a frecvenţei libere. Mai jos, prezentăm metodele de reglare pentru unele tipuri uzuale de circuite integrate.

Ca regulă pentru reglarea frecvenţei libere, se recepţionează un semnal PAL de bare color cu saturaţie 75%, de preferat de la o staţie de emisie sau de la un generator, dar cu o foarte bună stabilitate a frecvenţei purtătoarei de crominanţă. Pinul de saturaţie a culorii se pune la Vcc, iar, dacă este cazul, pentru decodoare multisistem, se forţează în PAL (deşi uneori nu este obligatoriu).

f_0 (MHz)	C.I. decodor	Metoda de reglare
8,86	TDA3560/3561	Scurtcircuit între pinii 21 şi 22; pinul 6 la + 12 V
8,86	TDA4555/4556/4557/4650	Pin 28 la +12 V, saturaţia la maxim
8,86	TDA4510	Pin 11 la GND, saturaţia la maxim
4,43	TDA8362	Pin 26 la + 8 V (mai puţin versiunea TDA 8362-N5)
4,43	TDA7698AP/KA 2154	Pin 12 la + 12 V prin 10 kΩ; scurt la bobina de la pinul 10 (burst cleaner)
4,43	AN5601 K	Pin 3 la + 12 V, pinii 8 şi 9 în scurt

De remarcat că unele circuite integrate, de exemplu TDA8362, sunt realizate astfel încât să nu fie necesar un reglaj al frecvenţei libere a oscilatorului de 4,43 MHz. Aceasta se realizează prin utilizarea unui cristal cu toleranţa mai mică de 100 Hz şi a unui condensator C_L cu toleranţa mai mică 2% şi cu coeficient termic nul (notat NPO = negative-pozitive zero, în unele scheme) şi o realizare specială a circuitului integrat, care garantează funcţionarea corectă în condiţiile de mai sus.

În practică şi celelalte circuite integrate pot funcţiona similar, dacă se respectă unele condiţii minime, care sunt aceleaşi ca mai sus.

Autorii chiar recomandă ca, ţinând cont de fiabilitatea redusă a trimerelor, indiferent de producător, acestea să fie înlocuite cu condensatoare fixe de calitate, stabile termic şi cu toleranţă redusă, după determinarea valorii optime prin metoda stabilirii frecvenţei corecte.

D8. PROBLEME PE SUNET CU SUBTITRAREA (FILMELOR) LA IMAGINI CU CONŢINUT MARE DE ALB (SFÂRÂIT)

Acest simptom poate avea mai multe cauze, printre care: limitarea necorespunzătoare a semnalului FI sunet modulat în frecvenţă în C.I. amplificator-limitator-demodulator, din cauza nivelului redus al semnalului (sau lipsei sensibilităţii circuitului integrat) şi înecarea etajului de ieşire al S.V.C.C. din C.I. FI - cale comună la semnale de frecvenţă înaltă şi nivel mare. De remarcat că ambele tipuri de cauze apar numai la prelucrarea semnalului de FI cu cale comună (nu cu prelucrare separată a FI video şi FI sunet).

În etajele de FI cale comună de tip mai vechi acest tip de zgomot, denumit zgomot de intercarrier (între purtătoarele video şi sunet) putea avea nivel deranjant din cauza proiectării neatente a etajelor respective cu componente discrete. În etajele realizate cu C.I., această problemă s-a rezolvat în cea mai mare măsură, chiar dacă unele circuite integrate sunt mai performante decât altele.

a) Nivelul scăzut al purtătoarei modulate cu FI sunet poate avea diferite cauze, dintre care enumerăm: caracteristică amplitudine-frecvenţă necorespunzătoare a instalaţiei de antenă, cu cădere mare în zona FI sunet, caracteristică amplitudine-frecvenţă necorespunzătoare a selectorului de canale (din ce în ce mai rar întâlnit), filtru cu undă de suprafaţă necorespunzător (în special în cazurile unor intervenţii necorespunzătoare de tipul conversiei de sunet 5,5 MHz/6,5 MHz), filtru FTZ neeliminat (aceeaşi cauză ca mai sus), sensibilitate scăzută a circuitului integrat (o atenţie specială prezintă TDA8362).

Circuitul integrat TDA8362 prezintă ca particularitate deosebită în zona FI sunet lipsa totală a necesităţii reglajelor. Schema bloc a secţiunii FI sunet din circuitul integrat TDA8362 este dată în **figura 71.** Aceasta se realizează prin montarea la intrarea amplificatorului FI a unor filtre ceramice şi prin demodulatorul PLL în bandă largă, care poate demodula semnale modulate în frecvenţă în banda 4,5 MHz ÷ 6,5 MHz, ceea ce acoperă toate normele existente, care au sunetul modulat în frecvenţă.

Datorită benzii largi a demodulatorului, acesta este sensibil şi la semnale parazite. Practic, semnalele utile pot fi 4,5 MHz (norma M), 5,5 MHz (B/G), 6 MHz (I), 6,5 MHz (normele D/K), iar acestea se separă cu filtre ceramice trece-bandă. din cauza răspunsurilor parazite care pot apare, firma Philips recomandă comutarea acestor filtre (manuală sau automată). Dăm un exemplu de utilizare pentru normele B/G, conform **figurii 72.**

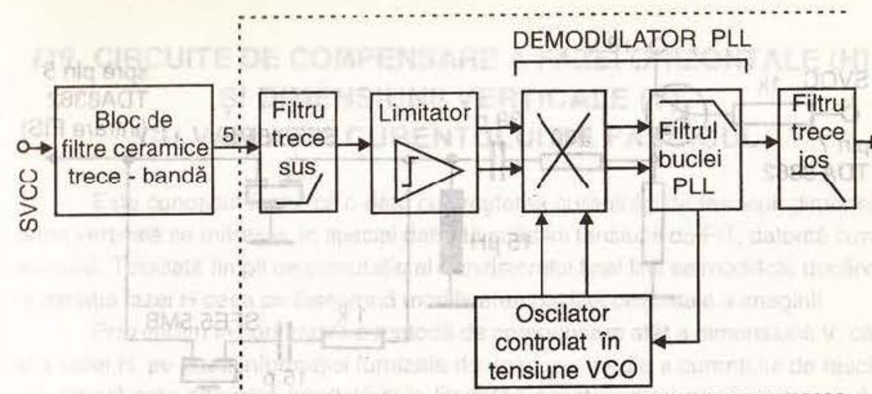


Figura 71.

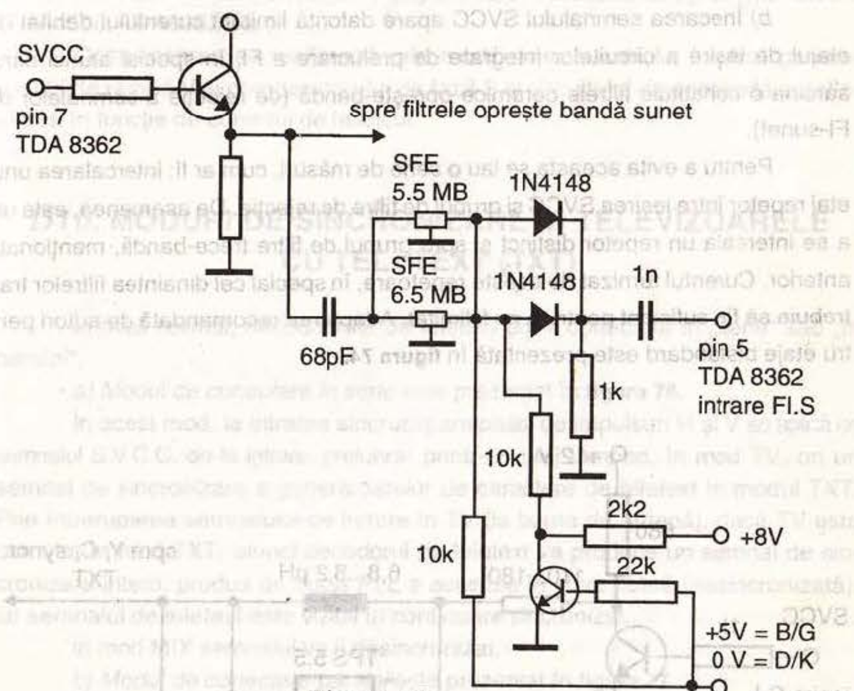


Figura 72.

Comanda B/G sau D/K poate fi furnizată de microcontrolerul CTV322/222 sau CTV320/220, care are posibilitatea de memorare a sistemului în acelaşi timp cu memorarea informaţiei de acord corespunzătoare unui anumit program. Menţionăm că se mai utilizează şi punerea în paralel a celor două filtre, ca în schema din **figura 73,** dar nu recomandăm acest tip de conectare, ţinând cont şi de sensibilitatea redusă a acestui circuit integrat (1 mV comparativ cu 50 µV la TBA120).

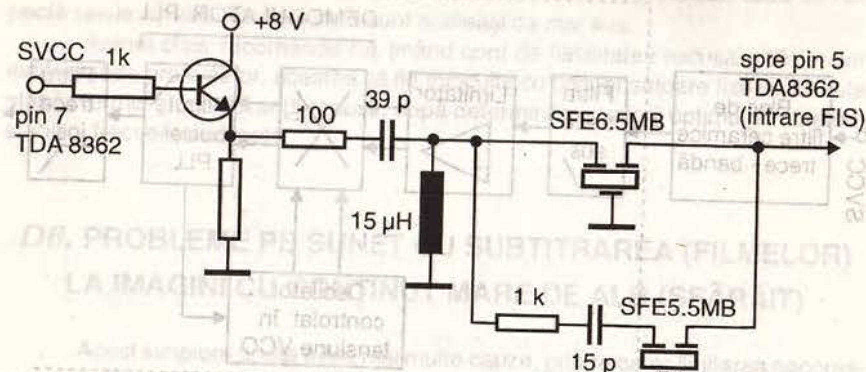


Figura 73.

b) Înecarea semnalului SVCC apare datorită limitării curentului debitat de etajul de ieşire a circuitelor integrate de prelucrare a FI, în special atunci când sarcina o constituie filtrele ceramice opreşte-bandă (de rejecţie a semnalelor de FI-sunet).

Pentru a evita aceasta se iau o serie de măsuri, cum ar fi: intercalarea unui etaj repetor între ieşirea SVCC şi grupul de filtre de rejecţie. De asemenea, este util a se intercala un repetor distinct şi spre grupul de filtre trece-bandă, menţionate anterior. Curentul furnizat de aceste repetoare, în special cel dinaintea filtrelor trap trebuie să fie suficient pentru a nu fi limitat. Adaptarea recomandată de autori pentru etaje bistandard este prezentată în **figura 74**.

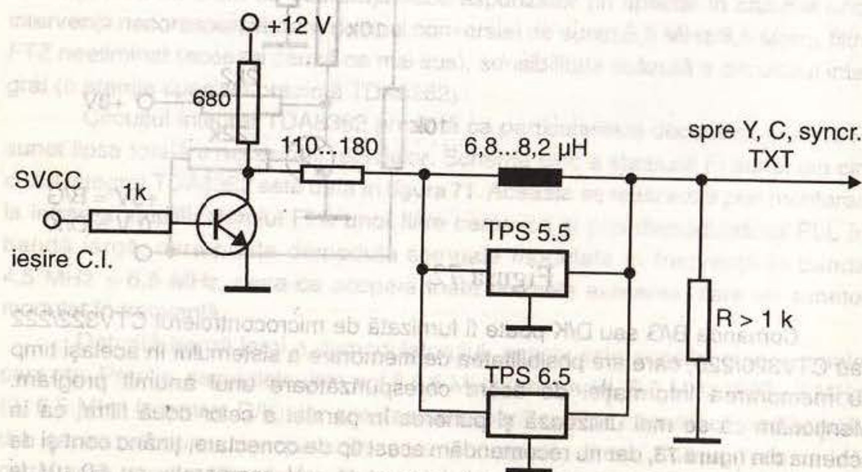


Figura 74.

D9. CIRCUITE DE COMPENSARE A FAZEI ORIZONTALE (H) ŞI DIMENSIUNII VERTICALE (V) CU VARIAŢIA CURENTULUI DE FASCICUL

Este cunoscut faptul că o dată cu creşterea curentului de fascicul, dimensiunea verticală se măreşte, în special datorită scăderii tensiunii de FIT, datorită consumului. Totodată timpii de comutaţie ai tranzistorului final linii se modifică, ducând la variaţia fazei H ceea ce înseamnă modificarea poziţiei orizontale a imaginii.

Prezentăm în continuare o metodă de compensare atât a dimensiunii V, cât şi a fazei H, pe baza informaţiei furnizate de valoarea medie a curentului de fascicul, circuit care serveşte totodată şi la limitarea acestei valori medii. Schema de principiu din **figura 75** este utilizată în TV NEI, dar poate fi adaptată şi la alte tipuri de TV care sunt realizate cu circuite integrate care realizează funcţii asemănătoare (TDA4505, TDA8362 etc.).

Compensarea se realizează prin modificarea curentului furnizat generatorului de rampă V şi comparatorului de fază 2 al circuitului de comandă a deflexiei H, în funcţie de curentul de fascicul.

D10. MODURI DE SINCRONIZARE ÎN TELEVIZOARELE CU TELETEXT (TXT)

În mod normal, decodoarele de teletext pot fi conectate în „serie" sau „în paralel".

a) Modul de conectare în serie este prezentat în **figura 76**.

În acest mod, la intrarea sincroseparatorului de impulsuri H şi V se aplică ori semnalul S.V.C.C. de la intrare, prelucrat printr-un etaj tampon, în mod TV, ori un semnal de sincronizare a generatoarelor de caractere de teletext în modul TXT. Prin întreruperea semnalului de intrare în TV (la borna de antenă), dacă TV este comutat în mod TXT, atunci decodorul de teletext va produce un semnal de sincronizare intern, produs de bucla PLL a acestuia în stare liberă (nesincronizată), iar semnalul de teletext este vizibil în continuare sincronizat.

În mod MIX semnalul va fi desincronizat.

b) Modul de conectare paralel este prezentat în **figura 77**.

În acest mod de conectare, atât imaginea, cât şi caracterele de teletext sunt sincronizate de semnalul video complex. Deşi acest mod de conectare este cel mai simplu (decodorul se montează în paralel pe montajul existent), acesta prezintă dezavantajul unei sincronizări proaste a caracterelor de teletext în condiţiile unui semnal slab în antenă. Dacă semnalul dispare, dispare şi sincronizarea, indiferent de modul de lucru.

Aceste două moduri prezintă fiecare atât avantaje, cât şi dezavantaje, dar datorită sincronizării superioare, se preferă modul serie. Acest mod se poate apli-

Figura 75.

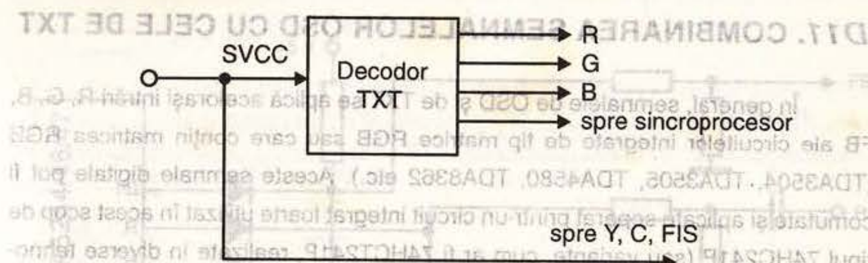


Figura 76.

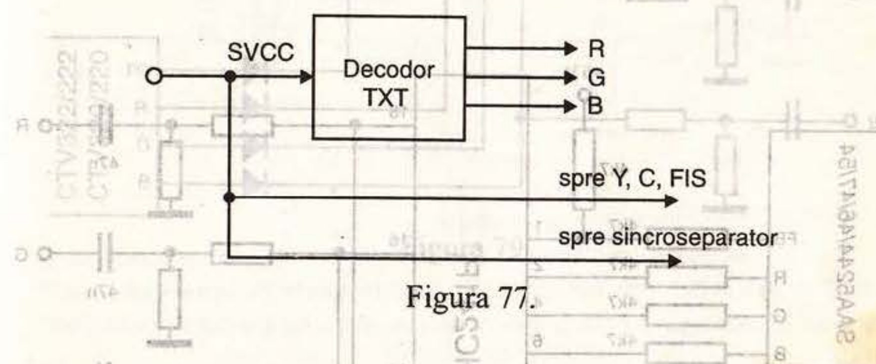


Figura 77.

ca numai la TV la care intrarea sincroseparatorului este disponibilă (de exemplu, la TDA4505, TDA8305A). Un dezavantaj al acestei conexiuni îl constituie următoarea situaţie (dar este o situaţie mai mult teoretică, de test): TV este comutat în mod TXT şi dispare semnalul din antenă. În acest moment semnalul de sincronizare fiind prezent (furnizat de decodor), există şi semnalul IDENT care nu activează funcţia MUTE şi pe sunet apare un zgomot supărător; în plus, AFC-ul microcontrolerului este activ şi „tras" pe zgomot, pe altă frecvenţă, la apariţia din nou a semnalului în antenă, AFC-ul rămâne „agăţat" în altă parte, ceea ce necesită comutarea în mod TV, rechemarea programului şi din nou apelarea TXT, cu căutarea din nou a paginii etc.

Acest dezavantaj nu există la modulul paralel deoarece cu dispariţia sincronizării dispare semnalul IDENT şi AFC devine inactiv, astfel că nu rămâne „agăţat".

La circuitele la care intrarea sincroseparatorului nu este disponibilă, nu se poate aplica modul de conectare serie, devenind obligatorie conexiunea paralel.

Menţionăm că există o altă conexiune numită SCAN LOCKED MODE, în care sincronizarea caracterelor de teletext se face prin semnale provenite direct de la etajele de baleiaj vertical şi orizontal, caracterele rămânând stabile pe ecran, fiind sincronizate chiar şi pe frecvenţa liberă, fără semnal. Totuşi, pentru acest tip de sincronizare este necesar un microcontroler de generaţie mai nouă care să apeleze regiştrii interni ai circuitelor integrate de TXT, de exemplu, SAA5254, 5249, 5244 care permit funcţionarea în acest mod. Un astfel de microcontroler este CTV360S.

D11. COMBINAREA SEMNALELOR OSD CU CELE DE TXT

În general, semnalele de OSD şi de TXT se aplică aceloraşi intrări R, G, B, FB ale circuitelor integrate de tip matrice RGB sau care conţin matricea RGB (TDA3504, TDA3505, TDA4580, TDA8362 etc.). Aceste semnale digitale pot fi comutate şi aplicate separat printr-un circuit integrat foarte utilizat în acest scop de tipul 74HC241P (sau variante, cum ar fi 74HCT241P, realizate în diverse tehnologii, dar cu aceeaşi funcţionare, eventual cu nivele logice diferite).

Un mod de conectare este prezentat în **figura 78.**

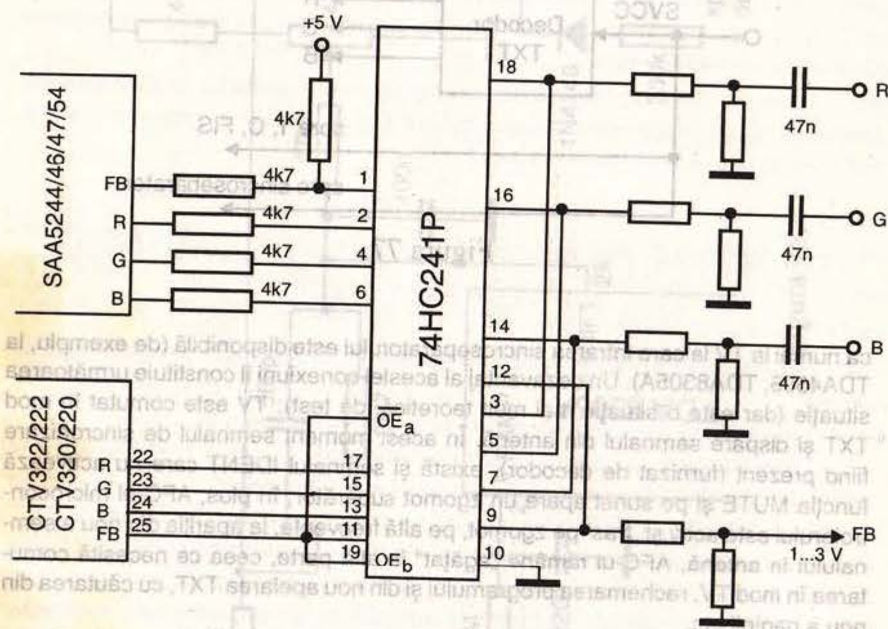


Figura 78.

Un alt mod de atac al matricei RGB îl constituie „sumarea" semnalelor prin circuite SAU realizate cu diode, ca în **figura 79.**

Dacă se aplică această schemă de principiu pe ecran în mod TXT vor apare semnalele OSD suprapuse, uneori cu nuanţe obţinute prin continuarea celor două tipuri de semnale.

Este posibil ca, deşi unele funcţii să fie afişate, ele să nu fie executate deoarece intrările R, G, B nu permit aceasta (exemplu tipic: saturaţia şi, uneori, contrastul).

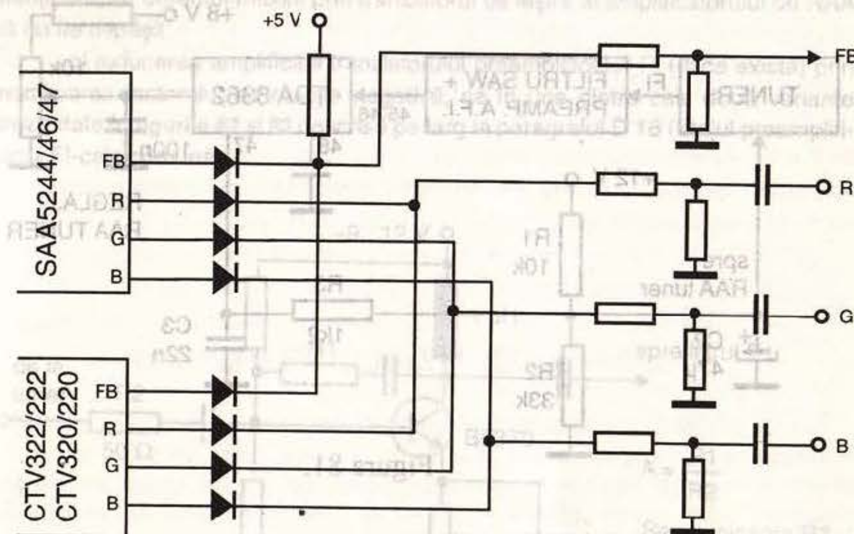


Figura 79.

D12. OSCILAŢII ÎN CIRCUITELE DE RAA

Uneori, la unele tipuri de TV, în anumite condiţii de semnal, în special la comutarea de pe un canal cu nivel mic pe un canal cu nivel mult mai mare, se constată că televizorul rămâne desincronizat sau că revine greu la starea normală. Cauza o constituie „agăţarea" buclei de RAA în sensul rămânerii tensiunii de RAA pentru amplificare maximă, după comutare (în timpul comutării, între canale, tensiunea „sare" pe maxim, urmând ca în mod normal să revină la nivelul optim după comutare).

Bucla de RAA este o buclă de reacţie negativă, ca în **figura 80.**

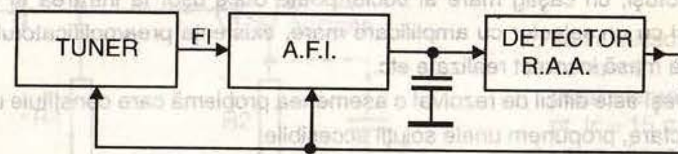


Figura 80.

Practic, comanda se face ca în **figura 81**.

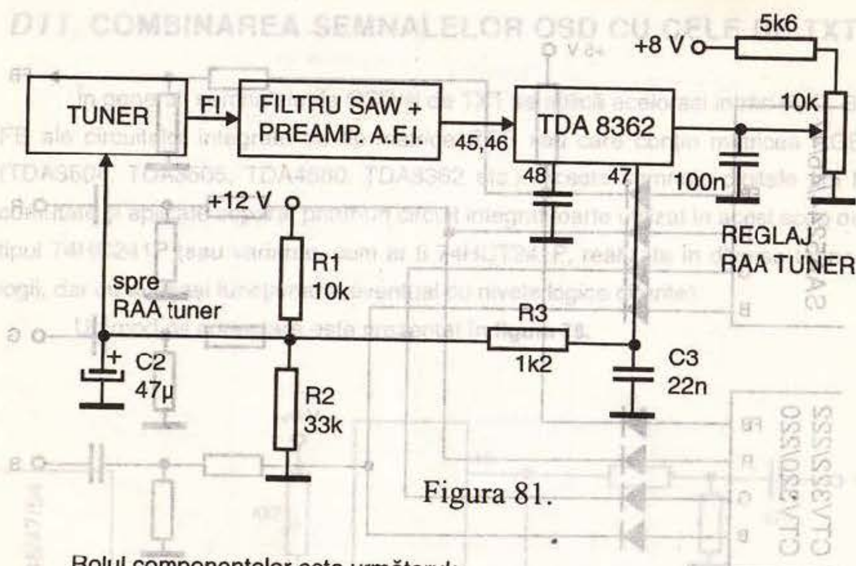


Figura 81.

Rolul componentelor este următorul:

- C_1 stabileşte constanta de timp a detectorului şi variaţia semnalului SVCC la ieşirea C.I. prin variaţia semnalului de intrare FI; acesta este dat, în general, în catalogul de C.I. şi este bine a se respecta indicaţia producătorului C.I.;
- C_2 stabileşte constanta de timp a RAA tuner şi are valoarea tipică 33-47 µF;
- C_3 - condensator antioscilaţie;
- R_3 stabileşte valoarea minimă a tensiunii RAA tuner - circa 1,5 V (amplificare minimă), care nu este prezentă în toate cazurile;
- R_2 stabileşte valoarea maximă a tensiunii RAA tuner (pentru amplificare maximă), această tensiune este tipic 7-8 V, uneori chiar 9 V;
- R_2 în paralel cu R_3 este rezistenţa de sarcină a amplificatorului de RAA din circuitul integrat şi stabileşte câştigul buclei.

În general, pentru o variaţie mică a semnalului de FI de la ieşirea selectorului într-o plajă cât mai largă a variaţiei semnalului la antenă, este necesar un câştig mare al buclei, ceea ce înseamnă R_2, R_3 de valori mari.

Totuşi, un câştig mare al buclei poate duce uşor la intrarea în oscilaţie, corelat şi cu un selector cu amplificare mare, existenţa preamplificatorului de FI, trasee de masă incorect realizate etc.

Deşi este dificil de rezolvat o asemenea problemă care constituie un defect de proiectare, propunem unele soluţii accesibile:

a) înlocuirea selectorului cu unul cu amplificare mai mică, dar uneori chiar cu trasee de masă interne diferite, practic cu un selector provenit de la alt fabricant;

b) modificarea valorilor R_1 şi R_2 din schema de mai sus (**figura 81**) în sensul reducerii valorilor, ţinând cont ca tensiunea maximă de RAA tuner să fie menţinută, iar curentul maxim prin tranzistorul de ieşire al amplificatorului de RAA să nu fie depăşit;

c) reducerea amplificării tranzistorului preamplificator FI (dacă există) prin modificarea factorului de reacţie negativă, ca în una dintre cele două variante prezentate în **figurile 82** şi **83** descrise pe larg la paragraful D 16 (Etajul preamplificator FI-cale comună).

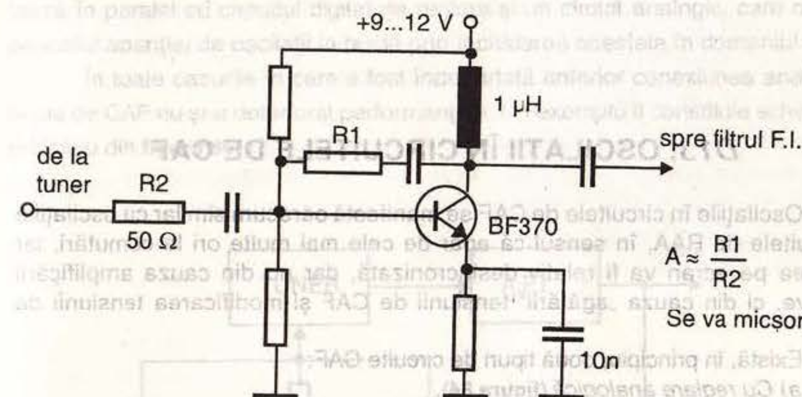


Figura 82.

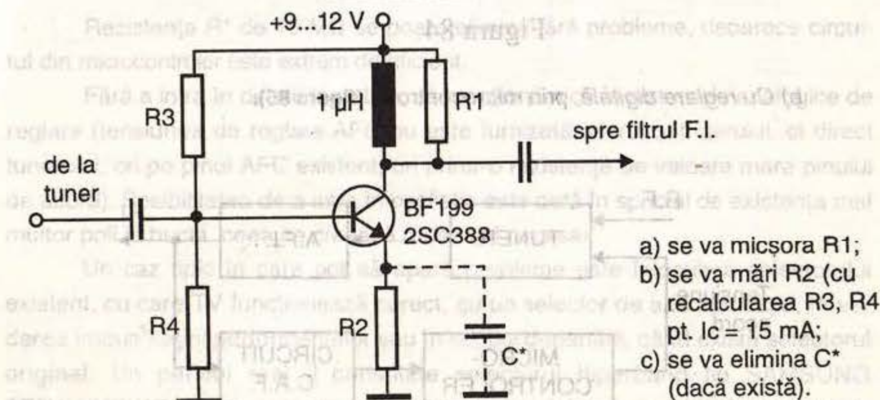


Figura 83.

d) o altă „metodă" întâlnită chiar într-o schemă industrială, dar care, evident, nu este prea tehnică şi constituie mai mult o soluţie de „urgenţă", o constituie reducerea tensiunii maxime de reglaj a amplificării selectorului, în acest caz selectorul va lucra cu amplificare redusă, chiar fără semnal. Deşi nu suntem de acord cu această metodă din punct de vedere tehnic, totuşi, în condiţii de amator, cu semnal cunoscut, se poate aplica, fiind ieftină. În schema din **figura 81** se reduce valoarea lui R_2, sau se măreşte R_1, astfel ca $U_{RAA\ max} = 6V$ (în loc de 7-8 V). Amplificarea selectorului nu va mai atinge maximul, dar este posibil, în anumite condiţii, ca în timpul comutărilor, bucla RAA să nu se mai „agaţe".

D13. OSCILAŢII ÎN CIRCUITELE DE CAF

Oscilaţiile în circuitele de CAF se manifestă oarecum similar cu oscilaţiile în circuitele de RAA, în sensul că apar de cele mai multe ori la comutări, iar imaginea pe ecran va fi relativ desincronizată, dar nu din cauza amplificării excesive, ci din cauza „agăţării" tensiunii de CAF şi modificarea tensiunii de acord.

Există, în principiu, două tipuri de circuite CAF:

a) Cu reglare analogică **(figura 84)**.

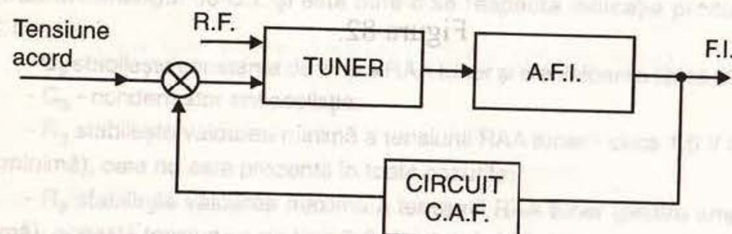


Figura 84.

b) Cu reglare digitală, prin microcontroler **(figura 85)**.

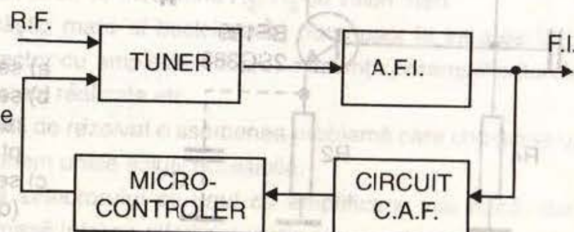


Figura 85.

Posibilitatea apariţiei oscilaţiilor este inexistentă în sistemele cu control digital, datorită faptului că bucla nu este inclusă în domeniul timp. În aceste sisteme, tensiunea analogică de la detectorul CAF se aplică microcontrolerului care o prelucrează (eşantionează) printr-un convertor analog-digital. Aceasta este „adunată" cu „tensiunea" digitală de acord a diodelor varicap (în realitate impulsuri dreptunghiulare cu factor de umplere variabil), iar impulsurile rezultate sunt integrate prin celule RC.

În aceste condiţii, este de neînţeles de ce unii fabricanţi de televizoare montează în paralel cu circuitul digital de reglare şi un circuit analogic, care duce la pericolul apariţiei de oscilaţii în buclă prin închiderea acesteia în domeniul timp.

În toate cazurile în care a fost îndepărtată anterior conexiunea analogică, bucla de CAF nu şi-a deteriorat performanţele. Un exemplu îl constituie schema de principiu din **figura 86**:

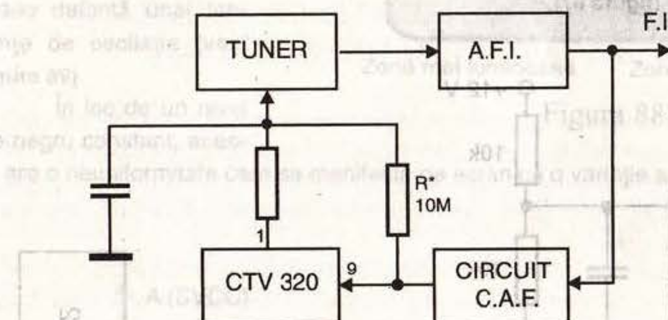


Figura 86.

Rezistenţa R* de 10 MΩ se poate elimina fără probleme, deoarece circuitul din microcontroler este extrem de eficient.

Fără a intra în detalii teoretice, să menţionăm că în sistemele analogice de reglare (tensiunea de reglare AFC nu este furnizată microcontrolerului, ci direct tunerului, ori pe pinul AFC existent, ori printr-o rezistenţă de valoare mare pinului de acord). Posibilitatea de a intra în oscilaţie este dată în special de existenţa mai multor poli în buclă, ceea ce creează defazajul necesar.

Un caz tipic în care pot să apară probleme este înlocuirea selectorului existent, cu care TV funcţionează corect, cu un selector de altă fabricaţie, în vederea îmbunătăţirii performanţelor sau în scopul depanării, când există selectorul original. Un pericol real îl constituie selectorul hiperband tip SAMSUNG TBD1-HYPV15A, care are conectate intern trei rezistenţe de 1 MΩ între pinul de CAF şi pinul VT.

Astfel, reglarea AFC se realizează şi analogic, iar dacă sistemul era analogic produce apariţia de noi poli.

Un caz practic de intrare în oscilaţie cu acest tip de selector îl constituie montarea pe TV Audisonic AU 9320.

În schimb, în sisteme cu control digital al AFC, cu microcontrolerul CTV322, în TV Audisonic 9220T, 9213T, Nippon CT20T etc., selectorul se comportă foarte bine. Trebuie precizat că datorită conexiunii menţionate între pinii VT şi AFC cu cele trei rezistenţe care în curent continuu dau o valoare echivalentă de 330 kΩ, este posibil ca la tensiuni mici de acord (în jurul a 1-1,5 V), dacă valoarea rezistenţelor din integrator este mare, această tensiune să crească în valoare prin aportul de curent adus la rezistenţele de polarizare a pinului AFC, polarizat la circa 6 V.

Este bine, în acest caz, ca rezistenţele din divizor să se facă de 10kΩ şi rezistenţele din integrator să se micşoreze, eventual mărind condensatorul reţelei RC la circa 0,33 μF pentru menţinerea constanţelor de timp şi evitarea apariţiei de brum pe imagine **(figura 87)**.

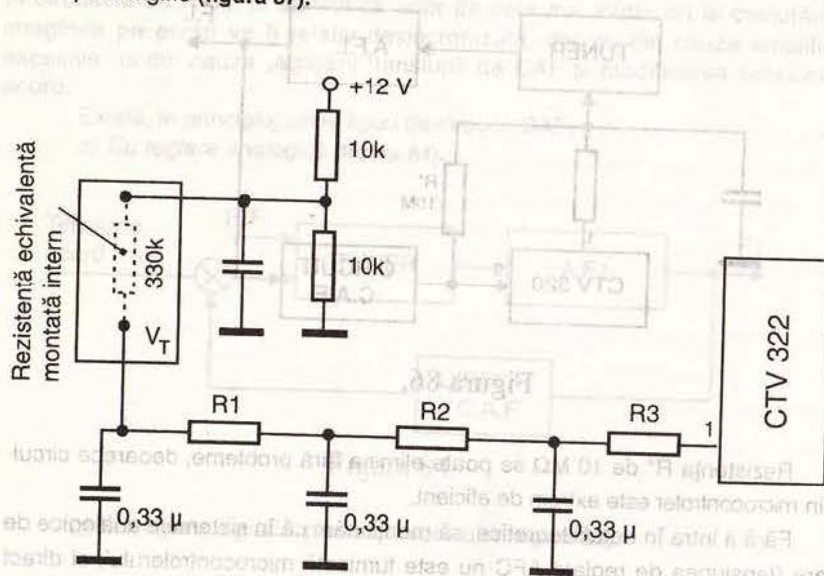


Figura 87.

Dacă sistemul intră în oscilaţie pe CAF, se va urmări:

- în sistemele digitale, eliminarea conexiunii analogice directe între tensiunea de reglare CAF şi tensiunea de acord sau pinul CAF şi tensiunea de acord sau pinul CAF al selectorului;
- în sistemele analogice, înlocuirea selectorului cu unul de altă provenienţă, eventual fără conexiune rezistivă internă, ca în exemplul de mai sus.

D14. OSCILAŢII ÎN ZONA RF–FI (SELECTOR + AFI CALE COMUNĂ)

O problemă care poate părea curioasă la prima vedere, o constituie luminozitatea diferită a ecranului, de la stânga la dreapta, ca în **figura 88**.

De fapt, luminozitatea variază într-un fel de degrade, progresiv, nu cu zone delimitate concret.

Explicaţia o constituie variaţia nivelului de negru în S.V.C.C. la ieşirea demodulatorului video datorită unei tendinţe de oscilaţie (vezi **figura 89**).

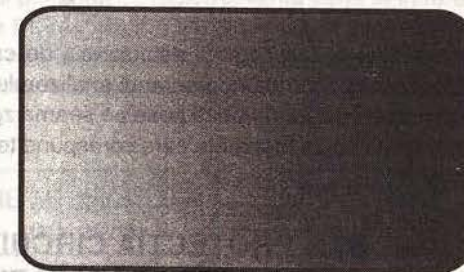


Figura 88.

În loc de un nivel de negru constant, acesta are o neuniformitate care se manifestă pe ecran ca o variaţie a luminozităţii.

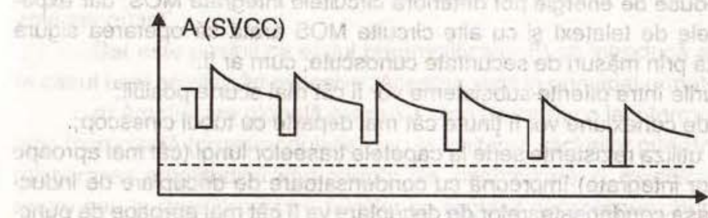


Figura 89.

Cauzele pot fi: amplificare prea mare a lanţului RF-FI, bucle de masă necontrolate, filtraje, decuplări necorespunzătoare ale tensiunilor de alimentare etc.

Ca rezolvare, trebuie verificate cauzele de mai sus, similar ca la oscilaţiile din bucla de RAA, iar uneori, o metodă care dă rezultate spectaculoase este înlocuirea selectorului cu altul de altă fabricaţie. Ca şi în cazurile oscilaţiilor în buclele RAA sau CAF, nu banda de frecvenţe a selectorului este determinantă (standard, CATV, hiperband), ci realizarea internă, amplificarea, realizarea traseelor interne de masă, radiaţii parazite etc.

Menţionăm că în cadrul laboratoarelor dotate tehnic, tendinţele de oscilaţie pot fi vizualizate cu un analizor de spectru **(figura 90)**.

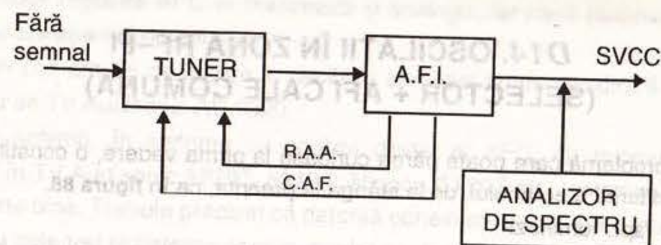


Figura 90.

Se variază acordul selectorului de canale pentru diferite frecvenţe şi se vizualizează zgomotul pe ecranul analizorului. Dacă apar anumite neuniformităţi, supracreşteri care nu pot fi puse pe seama zgomotului, atunci avem o tendinţă de oscilaţie la acele frecvenţe care corespund tensiunii de acord.

D15. PROTECŢIA CIRCUITELOR INTEGRATE LA DESCĂRCĂRI ÎN TUBUL CINESCOP

Circuitele integrate, ca şi alte componente care sunt conectate prin terminale lungi pot fi uşor deteriorate de descărcări în tubul cinescop dacă acele terminale pot culege energie electrostatică şi electromagnetică importantă. Tuburile SOFT-FLASH reduc acest efect, dar nu elimină necesitatea protejării adecvate a circuitelor şi componentelor.

Nivele reduse de energie pot deteriora circuitele integrate MOS, dar experienţa cu circuitele de teletext şi cu alte circuite MOS arată că operarea sigură poate fi asigurată prin măsuri de securitate cunoscute, cum ar fi:

1. Legăturile între diferite subsisteme vor fi cât mai scurte posibil;

2. Firele de conexiune vor fi ţinute cât mai departe cu tubul cinescop;

3. Se vor utiliza rezistenţe serie la capetele traseelor lungi (cât mai aproape de pinii circuitelor integrate) împreună cu condensatoare de decuplare de inductanţă redusă; masa condensatoarelor de decuplare va fi cât mai aproape de punctul de masă al circuitului integrat respectiv;

4. Se vor utiliza bare de alimentare decuplate corespunzător;

5. Se vor conecta masele subsistemelor la o conexiune centrală de masă;

6. Se vor utiliza tranzistoare buffer acolo unde nu pot fi utilizate circuite de protecţie RC.

D16. ETAJE DE FRECVENŢĂ INTERMEDIARĂ CALE-COMUNĂ (FI–C.C.) MODERNE

În TV color uzuale, fabricate în ultimii ani, prelucrarea semnalului de la antenă până la obţinerea S.V.C.C. se realizează cu ajutorul unui tuner, un preamplificator FI cu tranzistor (opţional), un filtru SAW şi un circuit integrat de FI.

1. Etajul preamplificator FI cale-comună

Etajul preamplificator de FI cale-comună are rolul de a ridica nivelul semnalului de FI de la ieşirea selectorului de canale pentru a compensa parţial atenuarea introdusă de filtrul cu undă acustică de suprafaţă (tipic 20-30 dB), precum şi de a oferi impedanţele corespunzătoare de sarcină la ieşirea selectorului de canale, respectiv pentru atacul filtrului cu undă acustică de suprafaţă (SAW). Compensarea atenuării este necesară în vederea menţinerii unui factor de zgomot corespunzător al lanţului de radiofrecvenţă (selector, etaje de FI), deşi amplificarea globală ar fi suficientă şi în lipsa etajului preamplificator FI.

O distribuţie tipică a câştigului pe lanţul de radiofrecvenţă până la intrarea circuitului integrat este dată în **figura 91.** Menţionăm că valorile date sunt estimative, în vederea explicării calitative a rolului preamplificatorului FI, în cazurile concrete putând exista unele variaţii de la datele prezentate.

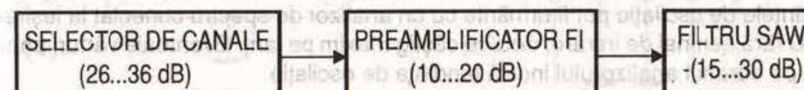


Figura 91.

Se observă că dacă nu ar exista preamplificatorul de FI, câştigul de conversie al selectorului ar fi anulat de pierderile din filtrul SAW. În acest caz, raportul semnal/zgomot existent la intrarea selectorului nu ar fi menţinut, ci ar fi deteriorat într-o oarecare măsură de factorul de zgomot al etajului mixer din selector, care este important.

Dar este posibil ca etajul preamplificator FI să introducă şi efecte nedorite în cazul unei amplificări excesive. Acestea sunt în principal următoarele:

a) Amplificare globală excesivă care poate duce la intermodulaţie şi modulaţie încrucişată (crossmodulaţie) sau la limitarea vârfurilor purtătoarei de RF, deci micşorarea amplitudinii impulsurilor de sincronizare şi modificarea nivelului de negru sau la desincronizare (similar cu reglajul necorespunzător al RAA) pentru semnale mari;

b) Raport semnal/zgomot redus datorită intrării premature în acţiune a RAA selector. Explicaţia este următoarea: pentru a nu se produce fenomenele de la punctul anterior la nivele mari de semnal la intrare, reglajul de RAA selector nu se poate face decât astfel încât amplificarea etajului de RF al selectorului să fie redusă la nivele prea mici ale semnalului de intrare, care nu pot acoperi zgomotul intern al componentelor.

Pentru selectoarele obişnuite intrarea în acţiune a reglajului de RAA selector trebuie să se realizeze la nivele cuprinse între 1-3 mV (60-70 dBmV). Dacă reglajul se face la nivele mai mari apar fenomenele de la punctul *(a)*, iar dacă se face prea devreme, apare fenomenul de la punctul *(b)*, deci alegerea amplificării preamplificatorului de FI este extrem de importantă pentru a asigura o imagine de calitate pe ecranul televizorului.

Menţionăm totuşi că, în practică, lipsa preamplificatorului de FI nu duce la scădere dramatică a raportului semnal/zgomot şi în multe cazuri este tolerabilă (de exemplu în televizoarele color NEI). Există cazuri în care fabricanţii de TV nu introduc acest etaj suplimentar, realizând o economie de componente cu preţul sacrificării în oarecare măsură a raportului semnal/zgomot. Acest lucru este posibil datorită utilizării unor selectoare şi circuite integrate cu amplificare mare şi datorită faptului că semnalele uzuale transmise prin instalaţiile de antenă (eventual prin cablu) au nivele relativ mari, în plaja de la -6dBmV până la +15 dBmV (0,5 mV ÷ 5,5 mV). În acest caz, pentru semnalele din partea inferioară a acestei plaje, scăderea raportului semnal/zgomot este practic nesemnificativă, iar pentru semnale mici, dacă este necesar, se pot utiliza amplificatoare externe, ieftine, acordate în canalul respectiv, cu zgomot oricum mult mai mic decât al oricărui tip de selector. De asemenea, un alt motiv pentru neintroducerea preamplificatorului FI îl poate constitui faptul că o amplificare globală mai mică a lanţului de RF reduce mult posibilitatea apariţiei oscilaţiilor nedorite, manifestate prin înnegrirea ecranului la anumite frecvenţe, zgomote anormale pe sunet „agăţări" la comutarea canalelor etc. Tendinţele de oscilaţie pot fi urmărite cu un analizor de spectru conectat la ieşirea SVCC fără semnal de intrare, deci cu câştig maxim pe lanţ. Eventuale vârfuri anormale pe ecranul analizorului indică tendinţa de oscilaţie.

Este posibil ca, prin înlocuirea selectorului original de canale cu un altul de alt tip, din diferite motive (defectare, mărirea benzii recepţionate etc.) să apară tendinţe de oscilaţie manifestate prin „agăţare" în bucla de RAA la comutarea unor canale, în general, de la un canal cu nivel mic la un canal cu nivel mult mai mare. Tensiunea de comandă RAA rămâne mare, pentru comanda selectorului acordat pe un canal cu nivel mic, dar canalul recepţionat are nivel mare şi se produce desincronizarea. Uneori, reducerea amplificării preamplificatorului de FI poate rezolva problema oscilaţiilor, dar este necesar ca aceasta să fie realizată în deplină cunoştinţă de cauză (se poate realiza şi fără aparate speciale, numai prin calcule), deoarece implică practic reproiectarea căii de RF a televizorului. Menţionăm că posibilitatea apariţiei oscilaţiilor în bucla de CAF este mult redusă în sistemele la care CAF-ul se realizează prin intermediul microprocesorului, deoarece în acest caz bucla nu este închisă în domeniul timp. La sistemele la care CAF-ul se realizează direct, prin informaţia de la CI de FI-CC, acţionând direct asupra selectorului, posibilitatea apariţiei oscilaţiilor CAF este reală. Acest tip de oscilaţii se manifestă în general tot prin „agăţare" la comutarea anumitor canale.

2. Filtre cu undă acustică de suprafaţă

Filtrele cu undă acustică de suprafaţă având structura internă ca în **figura 92 a**, sunt componente pasive având caracteristica de filtru de bandă.

În **figura 92 b** este prezentat simbolul unui filtru SAW (cu 5 pini) de tip intercarrier, având structura internă dată în **figura 92 c**; în **figura 92 d** este prezentat simbolul unui filtru SAW (cu 10 pini) având căi separate FI video-sunet. Funcţionarea lor are la bază fenomenul propagării undelor mecanice (acustice) pe suprafaţa unui cristal.

Pe un substrat piezoelectric de niobat de litiu monocristalin se evaporă un strat de aluminiu. Printr-o tehnică specială se prelucrează precis o serie de electrozi întrepătrunşi care acţionează ca traducătoare de intrare, respectiv ieşire. Substratul se lipeşte apoi pe o folie metalică drept suport şi se conectează cu fire terminale.

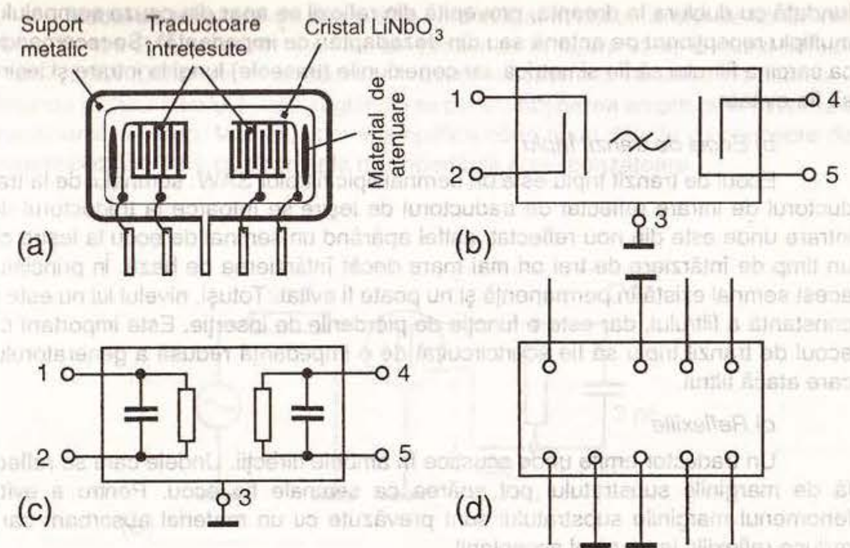


Figura 92.

Dacă la intrarea filtrului se aplică un semnal electric, atunci traductorul de intrare va genera unde mecanice de suprafaţă (acustice) care vor produce semnal electric în traductorul de ieşire. Traductoarele acţionează ca „antene" de emisie-recepţie. În funcţie de structura traductorului se obţin caracteristici de „antenă" foarte diverse. Pot fi astfel stabilite frecvenţa centrală, forma caracteristicii de trecere şi timpul de întârziere de grup prin numărul, lungimea, ordonarea şi distanţa traductoarelor. Caracteristicile traductoarelor de intrare, respectiv de ieşire, stabilesc caracteristica de transfer a filtrului. Un avantaj deosebit al acestui tip de filtre îl constituie faptul că timpul de întârziere a grupului poate fi realizat independent de caracteristica de frecvenţă, în funcţie de necesităţi.

În comparaţie cu filtrele clasice de selectivitate concentrată cu elemente LC care încă se mai întâlnesc la unele televizoare de construcţie veche, filtrele SAW au unele avantaje importante:

- asigură o reproductibilitate foarte bună a AFI;
- reglarea televizorului este mult simplificată (un specialist cu experienţă poate realiza satisfăcător reglarea integrală a căii comune direct pe semnalul emis de staţiile TV);
- suprafaţa filtrului SAW este de maxim 0,5 cm^2.

Datorită faptului că filtrele SAW se bazează pe interferenţa undelor mecanice de suprafaţă şi nu pe rezonanţă, acestea au unele proprietăţi care diferă de cele ale filtrelor clasice cu bobine. Acestea sunt:

a) Transferul direct

Filtrul SAW are un timp de propagare de bază de aproximativ 1 microsecundă. Dacă proiectarea circuitului în care este utilizat filtrul nu este corespunzătoare, este posibil să se producă transferul direct al semnalului de la intrarea filtrului la ieşire, care se manifestă ca un ecou preliminar, adică apare o imagine ecou înaintea imaginii normale (apare dublura la stânga imaginii, care nu trebuie con-

fundată cu dublura la dreapta, provenită din reflexii ce apar din cauza semnalului multiplu recepţionat de antenă sau din dezadaptări de impedanţă). Se recomandă ca sarcina filtrului să fie simetrică, iar conexiunile (traseele) lungi la intrare şi ieşire să fie evitate.

b) Ecoul de tranzit triplu

Ecoul de tranzit triplu este un semnal tipic filtrelor SAW: semnalul de la traductorul de intrare reflectat de traductorul de ieşire se întoarce la traductorul de intrare unde este din nou reflectat, astfel apărând un semnal de ecou la ieşire cu un timp de întârziere de trei ori mai mare decât întârzierea de bază. În principiu, acest semnal există în permanenţă şi nu poate fi evitat. Totuşi, nivelul lui nu este o constantă a filtrului, dar este o funcţie de pierderile de inserţie. Este important ca ecoul de tranzit triplu să fie scurtcircuitat de o impedanţă redusă a generatorului care atacă filtrul.

c) Reflexiile

Un traductor emite unde acustice în ambele direcţii. Undele care se reflectă de marginile substratului pot apărea ca semnale tip ecou. Pentru a evita fenomenul marginile substratului sunt prevăzute cu un material absorbant care reduce reflexiile la un nivel acceptabil.

d) Răspunsul la impuls

Transmiterea directă, ecoul de tranzit triplu şi reflexiile sunt fenomene legate de domeniul timp al filtrului şi pot fi determinate prin răspunsul la impuls.

e) Răspunsul în frecvenţă

Răspunsul în frecvenţă este dat de norma TV pentru care a fost proiectat filtrul şi este dată de catalog ca fiind cea mai importantă.

f) Timpul de întârziere de grup

Timpul de întârziere de grup corespunde în general cerinţelor normei TV pentru care a fost proiectat filtrul, deşi, teoretic, se poate obţine orice caracteristică, independent de răspunsul în frecvenţă.

g) Impedanţele de intrare/ieşire

Impedanţele de intrare şi de ieşire au o variaţie importantă cu frecvenţa, acestea putând afecta caracteristicile montajului în care este utilizat filtrul. În general, filtrele utilizate în etajul de FI al televizoarelor se recomandă a fi atacate cu o impedanţă redusă, de ordinul sutelor de ohmi, iar, ca sarcină, este bine să fie terminate pe o impedanţă simetrică echivalentă cu o rezistenţă de circa 2 kohmi în paralel cu o capacitate de circa 3 pF. Aceasta este impedanţa de intrare a multor amplificatoare de FI din circuitele integrate uzuale. Cele de mai sus se aplică în special filtrelor SAW fabricate de Siemens-Matsushita, dar şi ale altor firme. Există totuşi filtre (exemplu filtrele bistandard B/G, D/K de tip F1057-Toshiba, DSW2005-Daewoo) care, pentru adaptare corectă, necesită la ieşire, în paralel cu grupul menţionat, o bobină care se reglează pentru amplitudinea maximă a frecvenţei intermediare (38,9 MHz pentru filtrele menţionate). Se cuvine menţionat că la ieşire, impedanţa de sarcină poate fi micşorată, cu rezistenţe paralel de 330-2200 ohmi, aceasta având ca singur efect reducerea amplificării globale a lanţului de RF. Caracteristica de frecvenţă nu este afectată. În **figura 93** este prezentată adaptarea filtrelor SAW la intrare şi, respectiv, la ieşire.

Modul de adaptare din **figura 93 a** este utilizat în cazul filtrelor de tip OFWK 2950, F1406 B/S, HW2241 ş.a., iar cel prezentat în **figura 93 b,** în cazul filtrelor F1057, DSW2005M etc. Precizăm că, în acest al doilea caz valoarea inductanţei L depinde de tipul filtrului folosit, reglându-se pentru obţinerea amplitudinii maxime a purtătoarei FI-video. Mai jos, vom exemplifica două tipuri diferite de concepte de preamplificatoare FI, cu adaptările de impedanţe corespunzătoare.

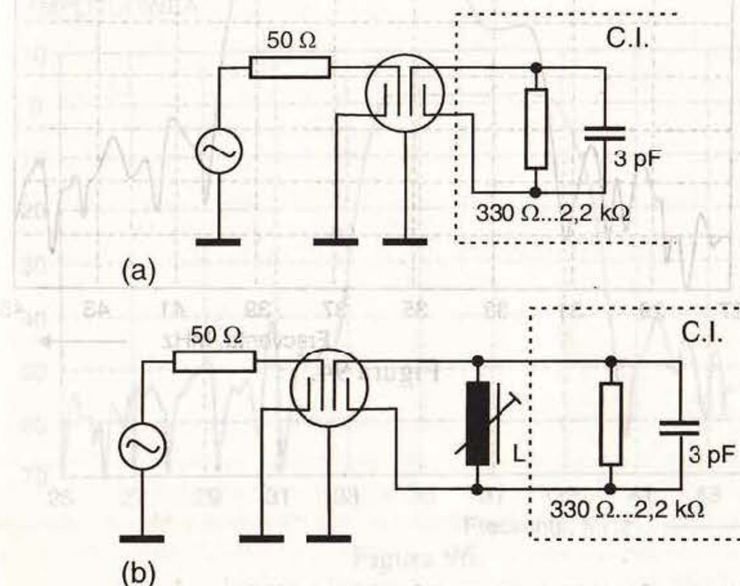


Figura 93.

Prezentăm în continuare caracteristicile principale ale unui tip foarte răspândit de filtru SAW (OFW) K2950. Acest filtru are frecvenţa intermediară 38,9 MHz şi este proiectat pentru televizoare bistandard B/G, D/K. Totuşi, trebuie să menţionăm că un filtru SAW bistandard este un compromis (acceptabil totuşi), deoarece nu se pot realiza simultan pentru mai mult de o normă atât caracteristica trece bandă, cât şi timpul de întârziere de grup optime. În plus, pentru redarea corectă a semnalelor color codate SECAM, ar fi necesar ca răspunsul în frecvenţă în zona purtătoarelor de crominanţă (34,2-34,9 MHz) să fie plat, ceea ce nu se realizează, după cum se vede în **figurile 94** şi **95.** Compensarea parţială a caracteristicii de frecvenţă şi a timpului de întârziere de grup se pot realiza prin alegerea unor valori corespunzătoare ale rezistenţei serie şi a bobinei paralel de adaptare a filtrelor TRAP (rejecţie) de sunet. Prin compensarea parţială în filtrul clopot de la intrarea decodorului SECAM se poate obţine un răspuns acceptabil, dar, pentru semnalele externe video, redarea SECAM nu va mai fi corectă. Totuşi, ţinând cont de faptul că sunt foarte puţine înregistrări SECAM, acest dezavantaj prezintă

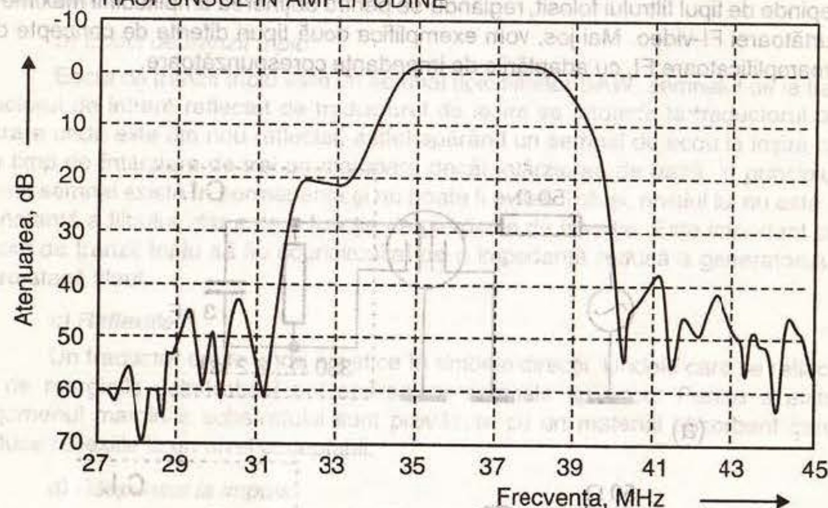


Figura 94.

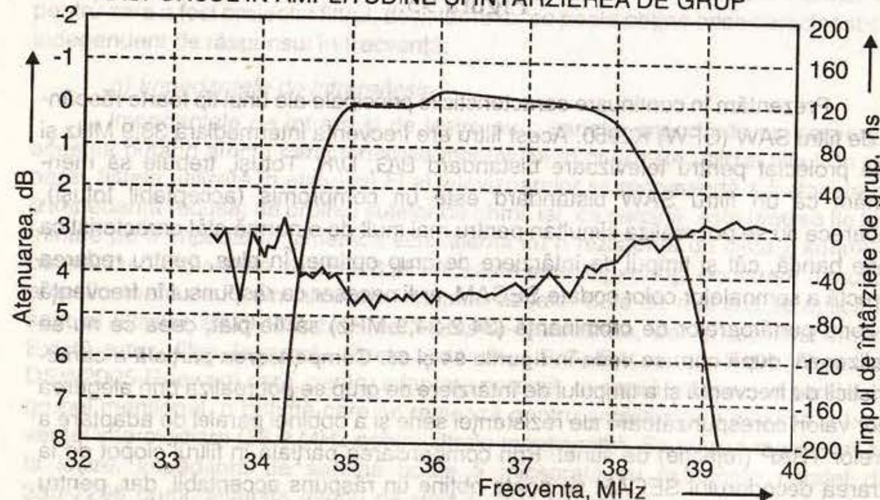


Figura 95.

puţină importanţă. Deşi nu tratăm aici amplificatoarele cu căi separate de imagine, respectiv sunet, menţionăm că o rezolvare corespunzătoare a prelucrării semnalelor SECAM, în cadrul TV bistandard se poate obţine cu filtrul OFWK 3950, care are un răspuns plat între 34,5-34,9 MHz. Caracteristica de amplitudine a acestui filtru este prezentată în **figura 96**. Pentru prelucrarea căii de sunet este necesar un filtru separat.

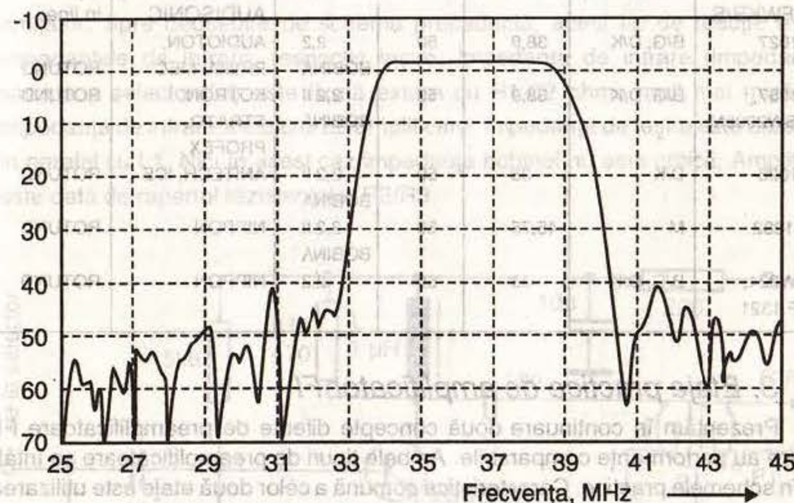


Figura 96.

Caracteristicile principale ale filtrului SAW bistandard B/G, D/K OFWK 2950

Impedanţele de măsură sunt:

- impedanţa de atac: 50 ohmi;
- impedanţa de sarcină: 2 kohmi/3 pF;
- pierderi de inserţie: 16 dB;
- atenuarea purtătoarei de imagine (38,9 MHz): 5,21 dB;
- atenuarea subpurtătoarei croma PAL (34,47 MHz): 3,6 dB;
- atenuarea purtătoarei de sunet (32,40 MHz): 20,8 dB;
- atenuarea purtătoarei video a canalului adiacent superior (30,90 MHz): 52,0 dB;
- atenuarea purtătoarei de sunet a canalului superior FIF (40,40 MHz): 46,8 MHz.

Caracteristica de frecvenţă este prezentată în **figura 94**, iar caracteristica de frecvenţă şi timpul de întârziere de grup în **figura 95**.

În **tabel** sunt prezentate o serie de filtre SAW mai des întâlnite:

Nr. crt.	Tip filtru	Norma TV	FI video (MHz)	Z gen (ohmi)	Z sarcina (kohmi)	TV	Capsula
1	OFWK 2950	B/G, D/K	38,9	50	2,2	GOLDSTAR, NEI, OMEGA	5 pini in line
2	OFWJ 1955	B/G, D/K,I	38,9	50	2,2*	RECOR, ROYAL LOYALTY	5 pini in line
3	OFWG 1964	B/G	38,9	50	2,2	SONY	5 pini in line
4	F104 OFWKB/S	B/G, D/K	38	50	2,2	GREAT, WALL, AUDISONIC	5 pini in line
5	T1027	B/G, D/K	38,9	50	2,2 BOBINA	AUDIOTON, PRIMA, MEC	ROTUND
6	F1057, DSW2005M	B/G, D/K	38,9	50	2,2 II BOBINA	KOTRON, STRATO, PROFEX	ROTUND
7	F1026	D/K	38	50	2,2 II BOBINA	ANITECH, ICE	ROTUND
8	F 1032	M	45,75	50	2,2 II BOBINA	NIPPON	ROTUND
9	HW224, SF 1321	B/G, D/K	38	50	2,2	NIPPON	ROTUND

3. Etaje practice de amplificator FI

Prezentăm în continuare două concepte diferite de preamplificatoare FI, dar care au performanţe comparabile. Ambele tipuri de preamplificatoare se întâlnesc în schemele practice. Caracteristica comună a celor două etaje este utilizarea unui tranzistor de tip BF-199, BF 370, BF 959, 2SC388A, 2N5179 care are un curent de colector de circa 15 mA şi o foarte bună liniaritate.

În **figura 97** se prezintă schema unui etaj de amplificare cu reacţie paralel-paralel. Acest tip de reacţie reduce atât impedanţa de intrare, cât şi pe cea de

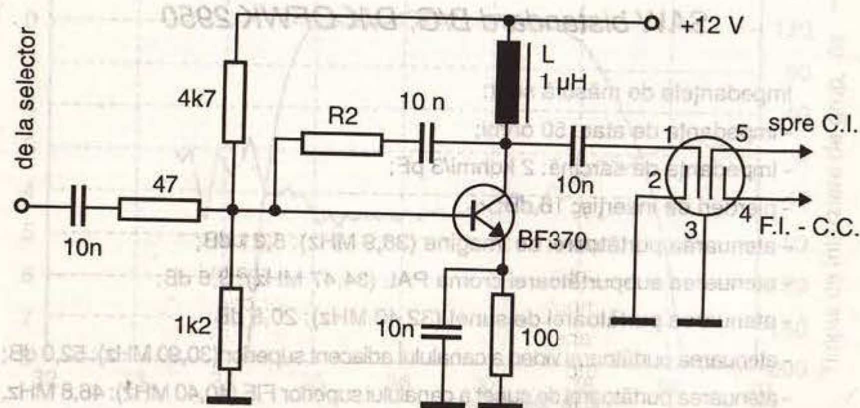


Figura 97.

ieşire, precum şi amplificarea. Impedanţa de intrare (impedanţa de sarcină a selectorului) este aproximativ egală cu R1-47 ohmi. Impedanţa de ieşire (de atac a filtrului SAW) este dată de inductanţa bobinei L1 în paralel cu impedanţa de ieşire a etajului (circa 100 ohmi). În mod normal, bobina împreună cu capacitatea de intrare a filtrului (12 pF pentru OFWK 2950 la 36,5 MHz, dar este o valoare tipică) trebuie să realizeze un circuit acordat pe frecvenţa centrală, dar se observă că impedanţa bobinei practic nu contează şi, deci, nu este critică. Amplificarea este dată de raportul R2/R1.

În **figura 98** se prezintă schema unui etaj de amplificare cu reacţie serie în emiţător. Spre deosebire de schema precedentă, acest tip de reacţie măreşte impedanţele de intrare, respectiv ieşire. Impedanţa de intrare (impedanţa de sarcină a selectorului) este fixată extern cu R1-82 ohmi, mult mai mică decât impedanţa de intrare a etajului de amplificare. Impedanţa de ieşire este dată de R2 în paralel cu L1. Nici în acest caz impedanţa bobinei nu este critică. Amplificarea este dată de raportul rezistenţelor R2/R3.

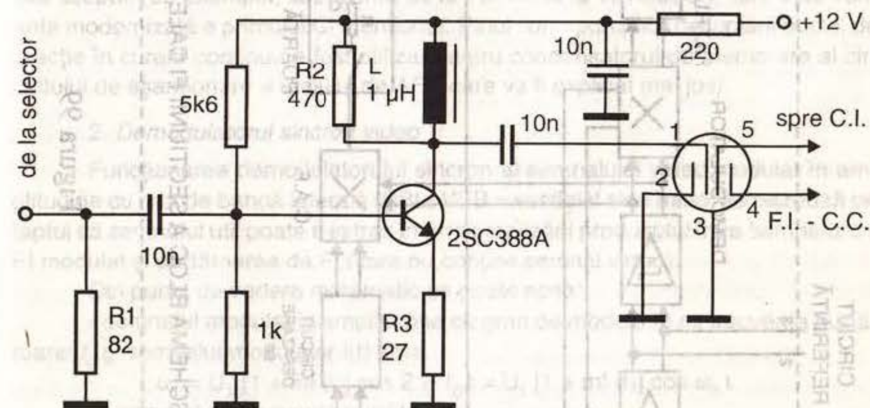


Figura 98.

4. Circuitul integrat de FI

Schema bloc a unei secţiuni de FI dintr-un circuit integrat modern (TDA 8362) este dată în **figura 99.**

La ora actuală, aproape toate circuitele integrate uzuale care realizează funcţiile specifice de FI sunt multifuncţionale, înglobând şi alte funcţii, ca de exemplu: sincroseparator de impulsuri, oscilator linii, oscilator cadre, decodor multisistem etc. O parte dintre aceste circuite integrate sunt: TDA4505E, TDA8305A, TDA8362(A), TDA8366 etc. Totuşi, secţiunea de prelucrare a semnalului de FI reprezintă un bloc aparte, iar unele aspecte mai deosebite în legătură cu această secţiune vor fi tratate în cele ce urmează.

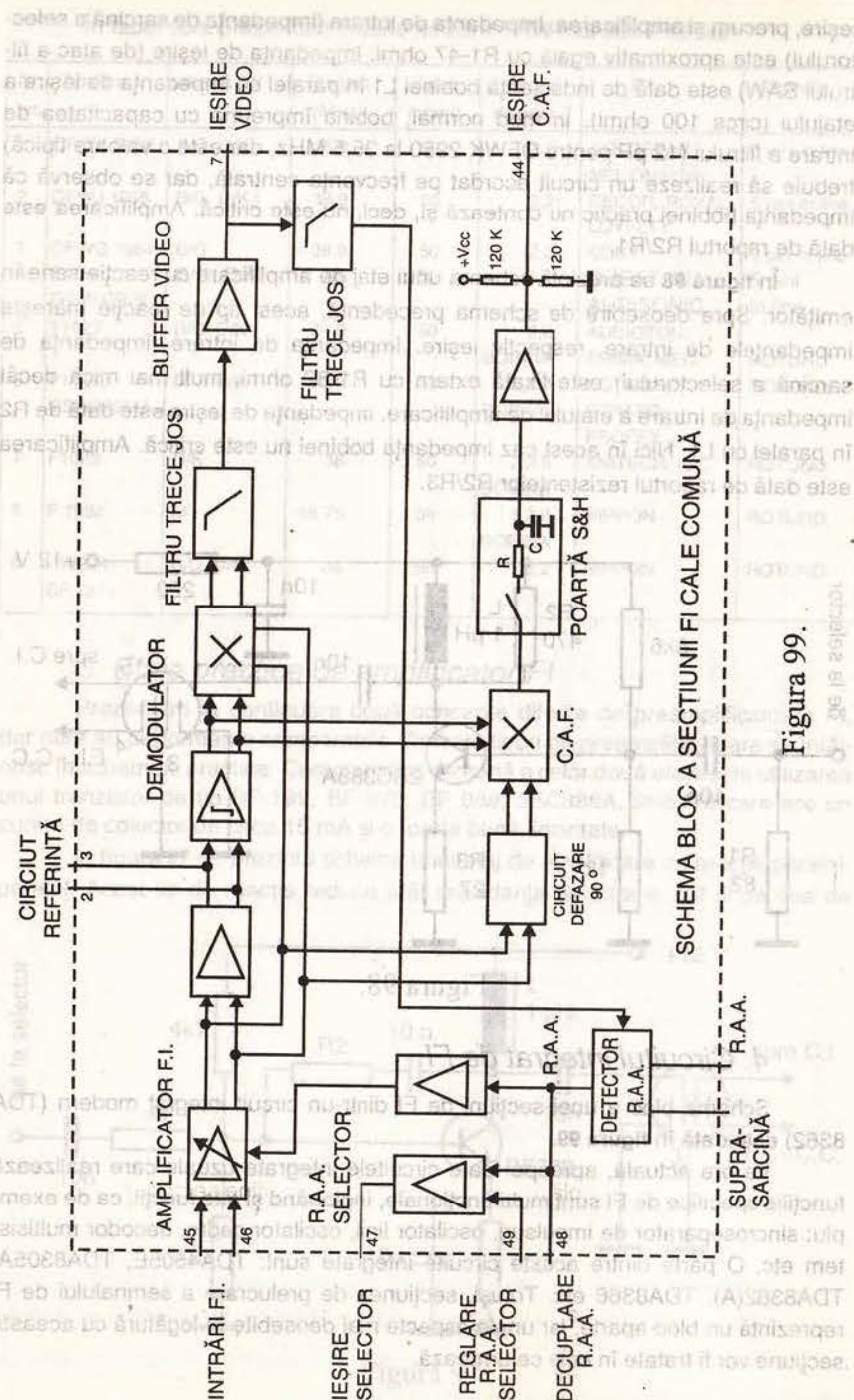


Figura 99.

1. *Amplificatorul de frecvență intermediară (FI)*

Amplificatorul de FI este realizat în toate circuitele integrate cu trei etaje a căror amplificare este controlată de circuitul de RAA. Câștigul unui astfel de etaj este minim 20 dB, iar câștigul maxim total este în jurul a 65-70 dB. Intrarea este simetrică în toate cazurile, iar impedanța de intrare este adecvată adaptării unui filtru tipic cu undă acustică de suprafață (de exemplu, filtrul bistandard B/G, D/K de tipul K 2950). Această impedanță este, în general, în jurul a 2 KΩ /3 pF, dar poate fi, de exemplu, 1,3 kΩ/ 5pF (în cazul TDA4505), ceea ce este acceptabil.

Un progres important realizat în ultimii ani, îl constituie modul de cuplare a etajelor de amplificare de FI. Dacă în circuitele integrate mai vechi etajele erau cuplate în curent continuu (TDA2540/2541, TDA4505), fiind necesar un condensator extern pentru decuplarea buclei de reacție în curent continuu, în circuitele de fabricație mai recentă (TDA8305A, TDA8362, TDA8366), etajele amplificatoare de FI sunt cuplate în curent alternativ. Aceasta duce în primul rând la o stabilitate superioară a lanțului RF-FI, dar și la avantajul eliminării condensatorului de decuplare a buclei de reacție în curent continuu menționată anterior (care acum nu mai există), ceea ce duce la economisirea cel puțin a unui pin, care poate fi utilizat în alte scopuri (de exemplu, la trecerea de la TDA4505 la TDA8305A, care este varianta modernizată a primului CI menționat. Pinul corespunzător decuplării buclei de reacție în curent continuu a fost utilizat pentru condensatorul de memorare al circuitului de eșantionare a etajului de AFC care va fi explicat mai jos).

2. *Demodulatorul sincron video*

Funcționarea demodulatorului sincron al semnalului video modulat în amplitudine cu rest de bandă laterală (RBL, VSB = vestigial side band) se bazează pe faptul că semnalul util poate fi extras în urma realizării produsului între semnalul de FI modulat și purtătoarea de FI (care nu conține semnal video).

Din punct de vedere matematic se poate scrie:

- semnalul modulat în amplitudine cu grad de modulatie *m*, frecvența purtătoarei f_0 și semnalul modulator f(t) este:

$$u_1 = U_1\,[1 + mf(t)]\cos 2\Pi f_0 t = U_1\,[1 + mf(t)]\cos \omega_0 t$$

- semnalul de frecvența purtătoarei:

$$u_2 = U_2 \cos 2\Pi f_0 t = U_2 \cos \omega_0 t$$

$$u_1 u_2 = \frac{u_1 u_2}{2} + \frac{u_1 u_2}{2}\cos 2\omega_0 t + \frac{u_1 u_2}{2} m f(t) + \frac{u_1 u_2}{2} m f(t) \cos 2\omega_0 t.$$

După o filtrare simplă, cu un filtru trece jos, se obține semnalul util:

$$u = \frac{u_1 u_2}{2}\, m f(t).$$

În circuitele practice, în marea majoritate a cazurilor, se utilizează refacerea (extragerea) pasivă a purtătoarei cu ajutorul unui circuit acordat LC (de referință). Înainte de a fi furnizat demodulatorului sincron video, semnalul de referință este limitat de un circuit intern al circuitului integrat.

Circuitul LC se alege pentru obţinerea unui compromis optim între liniaritate, intermodulaţie şi banda de frecvenţă. Deşi, strict teoretic, frecvenţa de acord optimă este decalată uşor de frecvenţa intermediară, în practică, rezultatul optim se obţine pentru reglajul circuitului de referinţă pe FI. De multe ori, deşi parametrii demodulatorului sunt optimi pentru un Q maxim (Q uzual ≅ 70), se preferă amortizarea circuitului LC cu o rezistenţă, pentru evitarea unor toleranţe prea strânse care pot duce la erori mai importante decât scăderea performanţelor prin reducerea Q. Practic, Q = 40÷50 este compromisul optim. În calculul Q se va ţine cont şi de rezistenţa totală internă care amortizează circuitul LC (exemplu TDA8362, R int = 13 kΩ).

3. *Circuitul de CAF*

Acest circuit furnizează o tensiune continuă, necesară pentru corectarea frecvenţei de acord a diodelor varicap din selector, în cazul în care această frecvenţă nu mai este corectă din diferite cauze: fuga termică a oscilatorului local din tuner, variaţia frecvenţei postului de emisie (în special a convertoarelor din instalaţiile complexe de tipul TV cablu etc).

Detectorul de CAF este tot un detector sincron, ca şi detectorul video, dar acesta realizează produsul între semnalul de FI şi purtătoare, unul din semnale fiind defazat cu 90°, având ca rezultat o tensiune continuă dependentă de diferenţa de fază (frecvenţă) între cele două semnale.

În sistemele clasice, de exemplu TDA2540/2541, purtătoarea refăcută este defazată cu ajutorul unor capacităţi externe de circa 18 F (conectate fizic, sau utilizând capacităţile parazite ale montajului) şi preluată de pe un alt circuit de referinţă acordat, cel al circuitului de CAF. Schema bloc internă a circuitului integrat de tip TDA2541 este prezentată în **figura 100.** Acest sistem este dificil de reglat, iar tendinţa actuală este de a se realiza secţiunea de FI cu un singur circuit acordat, atât pentru secţiunea demodulatorului video, cât şi pentru secţiunea de CAF.

Aceasta se poate realiza numai în cazul în care în interiorul circuitului integrat se poate obţine o defazare corectă, cu 90°, a unuia din cele două semnale aplicate la intrarea detectorului de CAF. Circuitele integrate TDA4505, TDA8305A, TDA8362 şi mai recent utilizat TDA8366 au încorporată realizarea acestei funcţii şi, deci, pot utiliza un singur circuit LC (amortizat eventual cu o rezistenţă R exterioară) atât pentru demodularea video, cât şi pentru realizarea funcţiei de CAF. Panta CAF depinde de factorul de calitate Q al circuitului acordat LC şi de sarcina amplificatorului de ieşire (în general, două rezistenţe de valoare egală, conectate una la masă cealaltă la + Vcc).

În legătură cu funcţia de CAF, există două aspecte importante:

a) Tensiunea continuă de la ieşirea detectorului de CAF nu trebuie să conţină semnal video deoarece acordul ar depinde de conţinutul de semnal;

b) La semnale slabe, cu zgomot predominant, există posibilitatea ca frecvenţa corectă să fie „târâtă" în zona care conţine energia de zgomot maximă, deci în jurul frecvenţei de 36,5 MHz, pentru normele B/G, D/K având FI = 38,9 MHz.

În ambele cazuri prezentate mai sus, dar în special în cazul b, o influenţă deosebită o are caracteristica asimetrică a filtrului de FI, unde purtătoarea FI are o

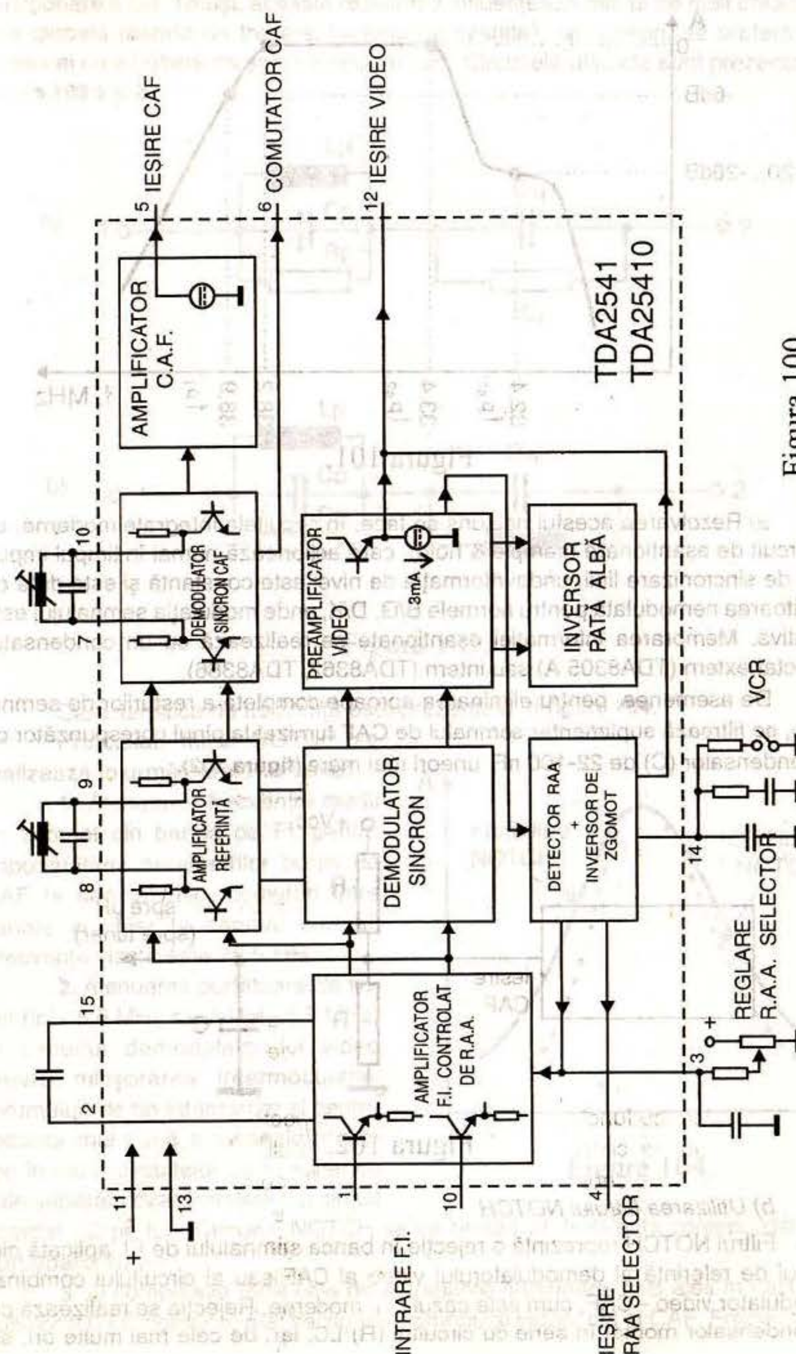


Figura 100.

amplitudine de – 6 dB, teoretic, (practic – 4 dB), deci aproximativ jumătate, comparativ cu amplitudinea maximă din cadrul benzii FI (vezi **figura 101**).

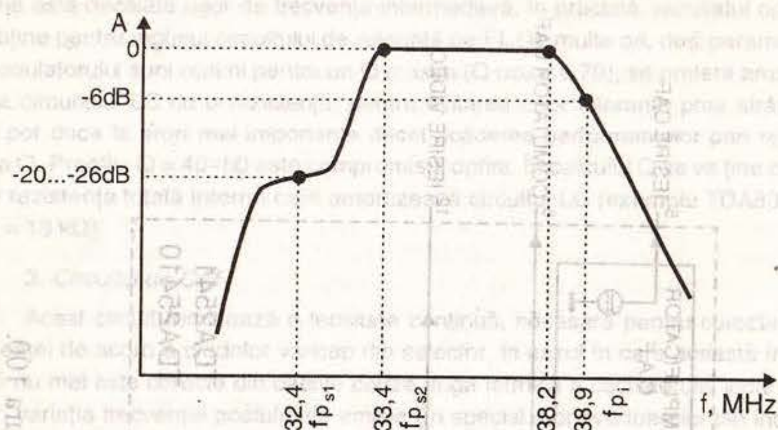


Figura 101.

a) Rezolvarea acestui neajuns se face, în circuitele integrate moderne, cu un circuit de eşantionare (sample & hold), care acţionează numai în timpul impulsului de sincronizare linii, unde informaţia de nivel este constantă şi este dată de purtătoarea nemodulată pentru normele B/G, D/K, unde modulaţia semnalului este negativă. Memorarea informaţiei eşantionate se realizează cu un condensator conectat extern (TDA8305 A) sau intern (TDA8362, TDA8366).

De asemenea, pentru eliminarea aproape completă a resturilor de semnal video, se filtrează suplimentar semnalul de CAF furnizat la pinul corespunzător cu un condensator (C) de 22-100 nF, uneori mai mare (**figura 102**).

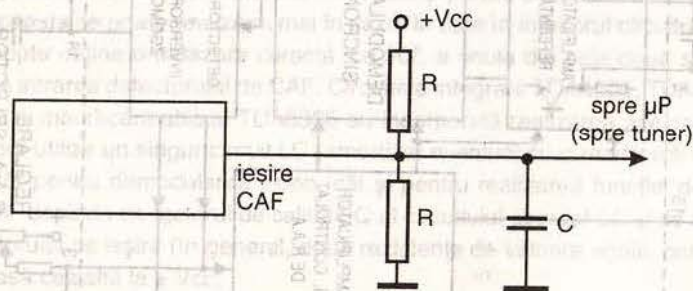


Figura 102.

b) Utilizarea filtrului NOTCH

Filtrul NOTCH reprezintă o rejecţie în banda semnalului de FI, aplicată circuitului de referinţă al demodulatorului video al CAF sau al circuitului combinat demodulator video - CAF, cum este cazul C.I. moderne. Rejecţia se realizează cu un condensator montat în serie cu circuitul (R) LC, iar, de cele mai multe ori, se

montează o rezistenţă în paralel cu acest condensator, al cărei rol este de a permite egalizarea potenţialelor de la capetele circuitului complex pentru o bună funcţionare a C.I. Totuşi, această rezistenţă influenţează destul de mult caracteristica globală (banda de trecere, factorul de calitate), iar, uneori, se preferă înlocuirea ei cu o bobină de şoc, de circa 10 µH. Circuitele utilizate sunt prezentate în **figura 103 a şi b**.

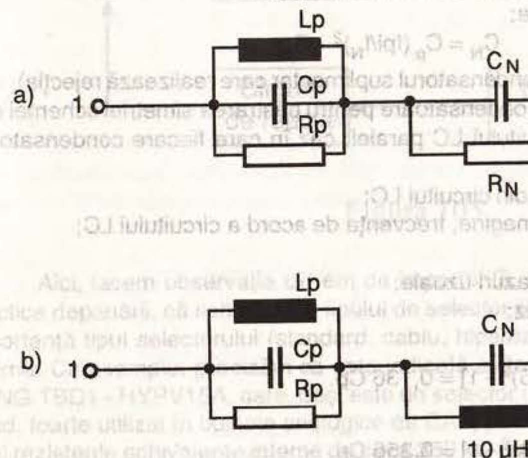


Figura 103.

Caracteristica de frecvenţă este prezentată în **figura 104**.

Principial, filtrul NOTCH se realizează în următoarele variante:

1. Atenuarea frecvenţei medii de zgomot din banda de FI, pentru îmbunătăţirea parametrilor buclei de CAF la semnal mic, comutări între canale şi chiar la semnal normal. Frecvenţa vizată este 36,5 MHz.

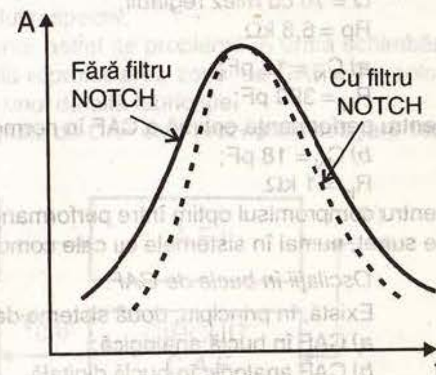


Figura 104.

2. Atenuarea purtătoarei de sunet (fpi - 5,5 MHz sau/şi fpi - 6,5 MHz) în circuitul demodulatorului video pentru micşorarea intermodulaţiei (brumului) de tip intercarrier şi pentru redarea mai bună a semnalelor stereo în cazul circuitelor de FI sunet cu cale separată cvasiparalelă (cu circuit acordat LC pe fpi). Circuitul NOTCH se va realiza pe frecvenţa corespunzătoare purtătoarei sunet.

3. O combinaţie între cele două variante anterioare, mai ales în cazul circuitelor (R) LC comune, atât secţiunea demodulat video, cât şi CAF. Frecvenţa de

atenuare va fi undeva între cele două menționate anterior. În plus, mai ales în acest caz, circuitul NOTCH îmbunătățește, într-o oarecare măsură, și redarea semnalelor de TELETEXT.

c) Calculul filtrului NOTCH

Valoarea condensatorului C_N depinde de valorile elementelor circuitului acordat LC și de frecvența intermediară și de rejecție.

Relația de calcul este:

$$C_N = C_p (fpi/f_N)^2 - C_p$$

C_N = condensatorul serie (condensatorul suplimentar care realizează rejecția); uneori se utilizează două condensatoare pentru păstrarea simetriei schemei de o parte și de alta a circuitului LC paralel, caz în care fiecare condensator va avea o valoare dublă;

Cp = condensatorul paralel din circuitul LC;

fpi = frecvență purtătoare imagine, frecvența de acord a circuitului LC;

f_N = frecvența de rejecție.

Dăm mai jos unele cazuri uzuale:

Pentru fpi = 38,9 MHz:

a) f_N = 36,5 MHz;

$C_N = Cp \times [(38,9/36,5)^2 - 1] = 0,136$ Cp.

b) f_N = 33,4 MHz;

$C_N = Cp \times [(38,9/33,4)^2 - 1] = 0,356$ Cp.

De exemplu, firma Philips recomandă în cazul receptorului experimental CTV 1000, realizat pentru prezentarea performanțelor C.I. TDA8362, circuitul acordat între pinii 2 și 3 cu următoarele valori:

Cp = 100 pF;
Lp = 167 nH;
Q = 70 cu miez reglabil;
Rp = 6,8 kΩ.

a) C_N = 12 pF;
R_N = 390 pF;

pentru performanța optimă a CAF în normele B/G, D/K, L.

b) C_N = 18 pF;
R_N = 1 kΩ.

pentru compromisul optim între performanța CAF și intermodulație cu purtătoarea de sunet, numai în sistemele cu cale comună.

Oscilații în bucla de CAF

Există, în principiu, două sisteme de CAF care se utilizează pe scară largă:

a) CAF în buclă analogică;

b) CAF analogic în buclă digitală.

a) Schema bloc a unei bucle analogice de CAF este prezentată în **figura 105.**

Menționăm că acest tip de buclă poate avea două variante: cu sumare peste tensiunea de varicap (acord), sau cu aplicare pe pinul CAF al selectorului, aceasta fiind o variantă a primei menționate. Fără a intra în detalii de calcul, menționăm că bucla analogică de calcul este foarte sensibilă la oscilații, în special datorită existenței mai multor poli, iar valoarea fiecărui condensator trebuie aleasă cu foarte mare atenție.

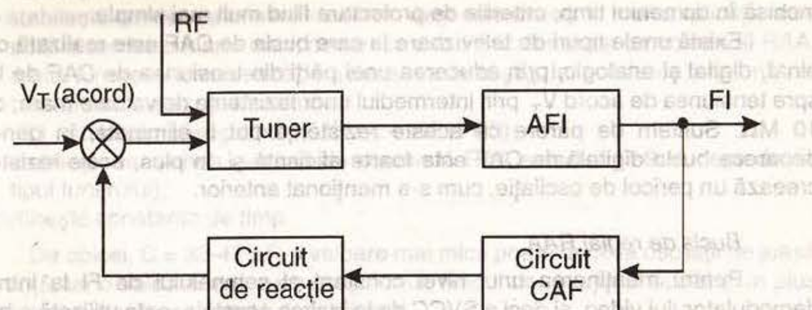


Figura 105.

Aici, facem observația extrem de importantă, cu semnificație deosebită în practica depanării, că schimbarea tipului de selector poate duce la oscilații. Nu are importanță tipul selectorului (standard, cablu, hiperband), cât modul de realizare internă. Ca exemplu, precizăm că este indicată evitarea selectorului de tip SAMSUNG TBD1 - HYPV15A, care, deși este un selector de bună calitate, de tip hiperband, foarte utilizat în buclele analogice de CAF, poate avea probleme, din cauza unei rezistențe echivalente interne de circa 330 kΩ (fizic, în interior există trei rezistențe de 1 MΩ) între pinul CAF și pinul V_T. În mod obișnuit, între acești doi pini nu există o rezistență de valoare relativ mică, iar dacă se consideră necesar, proiectantul TV color o montează extern, pe placa de bază. În acest caz, rezistențele montate în selector și menționate mai sus pot crea unele probleme pe unele canale, în sensul că, la comutare, TV „ se agață", din cauza oscilației buclei de CAF. Este important și sensul de comutare în frecvență, de la un canal la altul, pentru că nu totdeauna „se agață" pe canalul respectiv.

În concluzie, în cazul apariției unor astfel de probleme în urma schimbării tipului de selector, deoarece este dificilă reproiectarea zonei de CAF a TV color, recomandăm înlocuirea selectorului cu unul de altă fabricație.

b) Schema bloc a unei bucle digitale de CAF este prezentată în **figura 106.**

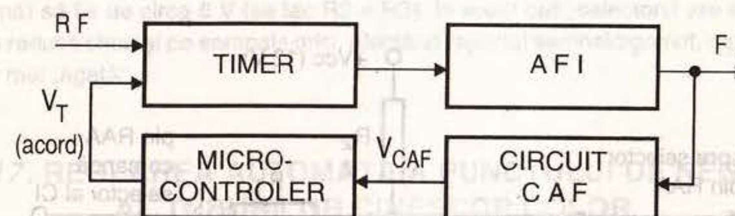


Figura 106.

În acest caz, tensiunea analogică de CAF aplicată microcontrolerului este eșantionată (în general pe 3 biți) și „adunată" digital la „tensiunea" de acord V_T, care este tot digitală. În urma integrării impulsurilor cu factor de umplere variabil de la ieșirea microcontrolerului, se obține tensiunea de V_T aplicată selectorului (tuner).

Menţionăm că acest tip de buclă nu oscilează, deoarece bucla nu este închisă în domeniul timp, criteriile de proiectare fiind mult mai simple.

Există unele tipuri de televizoare la care bucla de CAF este realizată combinat, digital şi analogic, prin aducerea unei părţi din tensiunea de CAF de la FI spre tensiunea de acord V_T prin intermediul unor rezistenţe de valoare mare, circa 10 MΩ. Suntem de părere că aceste rezistenţe pot fi eliminate, în general, deoarece bucla digitală de CAF este foarte eficientă şi, în plus, acele rezistenţe creează un pericol de oscilaţie, cum s-a menţionat anterior.

Bucla de reglaj RAA

Pentru menţinerea unui nivel constant al semnalului de FI la intrarea demodulatorului video, şi deci a SVCC de la ieşirea acestuia, este utilizată o buclă de reglaj automat al amplificării (RAA, AGC = Automatic Gain Control), care acţionează atât asupra etajelor de FI din CI, cât şi asupra etajelor de RF din tuner, ca în **figura 107**.

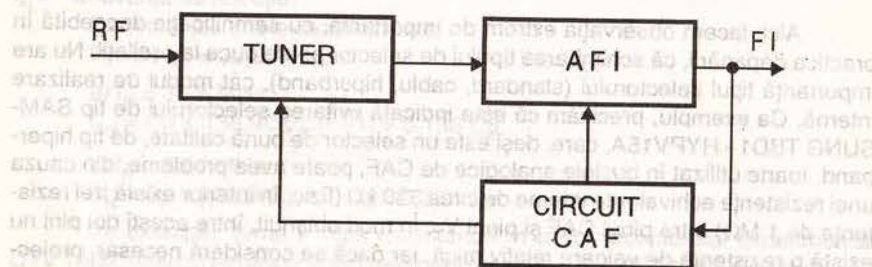


Figura 107.

Circuitul de RAA este realizat, pentru normele cu modulaţie negativă (B/G, D/K, D), cu detecţie pe vârful impulsului de sincronizare şi cu circuit poartă pe durata acestui impuls, pentru a nu fi afectat de nivelul semnalului video sau de zgomote.

Prezentăm în continuare un aspect mai puţin cunoscut al elementelor componente ale buclei de RAA. În **figura 108** este prezentat un circuit de comandă a RAA selector.

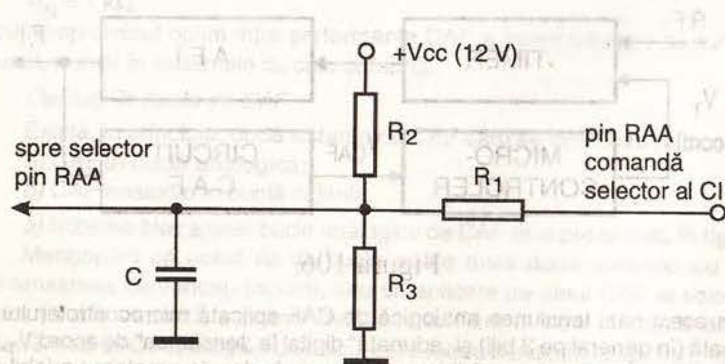


Figura 108.

Componentele au următoarele funcţii:

R1 - stabileşte tensiunea minimă de RAA; deşi este omisă în multe aplicaţii, este utilă la semnale foarte mari, deoarece sub 1,5 V, tensiune de comandă RAA, multe tunere îşi inversează caracteristica de câştig, iar scăderea tensiunii trebuie limitată la această valoare;

R2 I I R3 - stabilesc câştigul buclei (R1 < < R2 I I R3);

R3 - stabileşte tensiunea maximă de comandă RAA selector (7-9 V; depinde de tipul tunerului);

C - defineşte constanta de timp.

De obicei, C = 33-47 µF, o valoare mai mică poate duce la oscilaţii de joasă frecvenţă, iar o valoare mai mare creşte mult timpul de reacţie al buclei şi în plus creşte preţul, deci este evitată de fabricanţi.

Valoarea R2 şi R3 este de dorit să fie cât mai mare, deoarece eficienţa reglajului este cu atât mai bună, cu cât amplificarea este mai bună, şi aceasta este dată de valoarea R2 II R3. O valoare mare duce la o variaţie mică a semnalului de FI de la işirea tunerului în plaja de reglaj. Totuşi, este posibil ca o amplificare mare să ducă la oscilaţia buclei RAA.

Aceasta are loc, în general, cu selectoare cu amplificare foarte mare (de exemplu MITSUMI UVE 33).

Oscilaţiile buclei de RAA se manifestă prin „agăţarea" la comutarea pe un canal cu nivel mare. Fenomenul este diferit de cel de la secţiunea CAF (oscilaţiile buclei CAF), prin aceea că, după comutare, tensiunea RAA rămâne maximă, nu mai coboară la valoarea normală de reglaj, iar TV se desincronizează din cauza nivelului mare al semnalului.

În aceste cazuri se recomandă următoarele metode:

- se reduce amplificarea preamplificatorului FI (sau chiar se elimină, păstrând adaptarea între selector şi filtrul SAW);
- se reduce amplificarea buclei RAA prin micşorarea valorilor R2 şi R3 din **figura 108** păstrând tensiunile minimă şi maximă de reglaj şi nedepăşind curentul maxim admis (dată de catalogul CI);
- se înlocuieşte selectorul cu altul de alt tip.

Mai există o metodă, care, deşi nu este „standard", a fost aplicată şi de unii fabricanţi de TV ieftine, în lipsă de alte soluţii rapide. Aceasta constă în modificarea raportului dintre R2 şi R3, astfel încât tensiunea maximă de reglaj (la amplificare maximă) să fie de circa 6 V (se fac R2 = R3). În acest caz, selectorul are amplificarea redusă chiar şi pe semnale mici, afectând raportul semnal/zgomot, dar bucla nu se mai „agaţă".

D17. REGLAREA AUTOMATĂ A PUNCTULUI DE NEGRU AL TUBURILOR CINESCOP COLOR

Punctul de negru al unui tub cinescop color corespunde unui curent de fascicul de 0 µA, la care spotul dispare complet de pe ecran. Pentru aceasta, este necesar ca fiecare curent al catozilor R, G, sau B să se anuleze. Anularea acestor curenţi se obţine pentru tensiuni G_1K diferite pentru fiecare din cei trei catozi. Deoarece de reglarea corectă a acestui punct depinde esenţial calitatea imaginii pe ecranul TV color, în ultimii ani se manifestă tot mai mult tendinţa ca acest reglaj

să se realizeze automat, pe baza unui semnal de măsură, provenit de la tubul cinescop pe durata anumitor linii. Câteva tipuri de circuite integrate care asigură acest tip de reglaj sunt: TDA3505, TDA4580, TDA4680, TDA8362A, TDA8366, TDA8373, TDA8374, TDA8375, TDA8376, TDA8377.

Schema bloc a unui astfel de sistem este prezentată în **figura 109.**

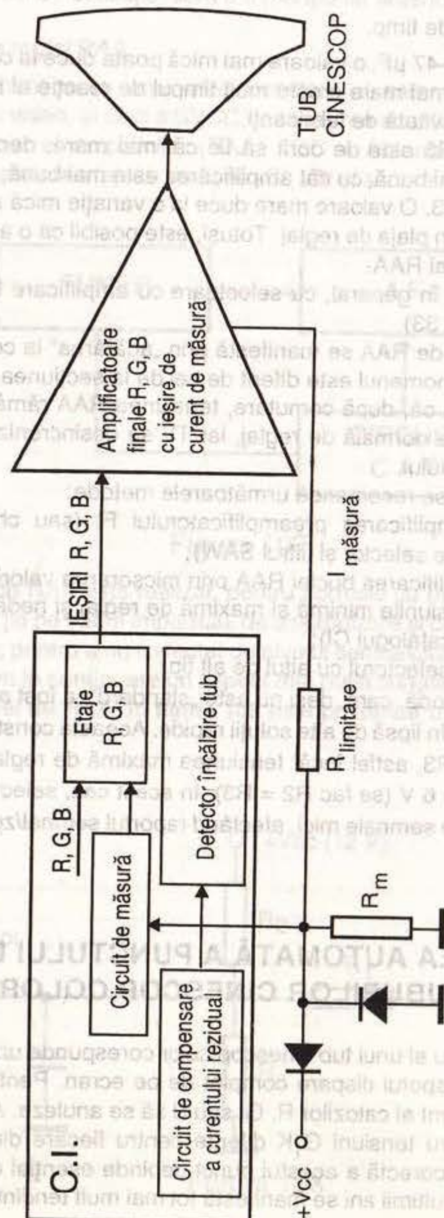


Figura 109.

Circuitul de detectare a încălzirii tubului este auxiliar, acesta având în principal rolul de întârziere a furnizării semnalelor R, G, B la ieşire, înainte de încălzirea tubului cinescop, deoarece astfel, apariţia imaginii pe ecran ar fi inestetică (cu apariţia cursei inverse etc.).

De altfel, unul dintre cele mai utilizate circuite integrate de acest tip nu are încorporat acest detector de încălzire a tubului cinescop, dar circuitele apărute în ultimii ani au această facilitate prevăzută.

Vom prezenta în continuare funcţionarea circuitului de reglaj automat al punctului de tăiere a TDA3505, funcţionarea altor circuite fiind similară.

În **figura 110** este prezentată schema bloc a TDA3505, iar în **figura 111** schema de aplicaţie recomandată a acestui circuit integrat împreună cu o variantă de amplificator final video, tranzitorizată.

La pinii 1, 3, 5 se obţin semnalele de ieşire R, G, B ale C.I. TDA3505, care se aplică amplificatoarelor finale video realizate cu tranzistoarele T1, T2, T3 (R), T4, T5, T6 (G), T7, T8, T9 (B). Tranzistoarele T10, T11, T12 sunt tranzistoare video de tip PNP din colectorul cărora se obţine informaţia de reglaj a punctului de negru aplicată primului 26 al CI TDA3505. Deoarece informaţia necesară este prelucrată secvenţial, pe durata liniilor 20 (măsurarea curentului rezidual R + G + B), 21 (măsurarea curentului corespunzător punctului de tăiere al catodului R), 22 (măsurarea curentului corespunzător punctului de tăiere al catodului G), 23 (măsurarea curentului corespunzător punctului de tăiere al catodului B), după apariţia impulsului de stingere cadre, este posibilă conectarea celor trei colectori ai tranzistoarelor de măsură, în paralel, la un singur pin al CI.

Practic, curentul de fascicul al celor trei tunuri ale tubului cinescop este convertit într-o tensiune pe rezistenţa R1 = 56 kΩ. Rezistenţa R2 = 5,6 kΩ are rol de limitare a curentului injectat în pinul 25 (în special la curenţi mari, corespunzători semnalului TV din timpul cursei directe), împreună cu diodele interne conectate la tensiunea de alimentare, respectiv masă.

Deoarece curentul de stingere a tubului, de 0 μA, nu se poate măsura, se ia ca referinţă un curent foarte mic de circa 10 μA, măsurat ca o cădere de tensiune pe R1 = 56 kΩ, pe durata liniilor corespunzătoare reglării (liniile 21, 22, 23 de la începutul stingerii cadre). Pe aceste linii se aplică un impuls intern de măsură, care ar trebui să corespundă curentului reglat. Dacă nu corespunde, se aplică un semnal de corecţie nivelului de negru curent, se repetă măsurarea la următorul semicadru, iar se aplică semnalul de corecţie necesar etc. În timpul aplicării impulsului de măsură pe una din ieşiri, celelalte ieşiri sunt comutate la nivelul de stingere (ultra-negru), astfel ca măsurarea pe unul din tunuri să fie influenţată cât mai puţin de curentul celorlalte tunuri. În timpul măsurării curentului rezidual toate ieşirile sunt stinse la nivelul de ultra-negru. Această măsurare este necesară deoarece este posibil să existe curenţi provenind de la tubul cinescop sau amplificatoarele video care pot perturba reglajul nivelului de negru, deşi teoretic aceşti curenţi ar trebui să fie nuli. Valoarea determinată prin măsurarea curentului rezidual este „memorată" pe condensatorul C1 conectat la pinul 27 şi luată în considerare de circuitele de reglaj pentru a nu influenţa reglarea automată a punctului de negru. Diferenţa de tensiune la pinul 26 între măsurarea de curent de tăiere şi măsurarea de curent rezidual este tipic de 0,64 V (I = 0,64 V/56 kΩ = 11,4 μA).

INSERȚIE SEMNAL (1 V)
3 COMUTATOARE SEMNAL
R G B
-(R-Y) sau +(R-Y) (1,05 Vvv)
-(B-Y) sau +(B-Y) (1,33 Vvv)
Semnal video complex (0,45 Vvv)
AXARE
CONTROL SATURAȚIE
MATRICE R
MATRICE G
MATRICE B
MATRICE (G-Y)
(R-Y) (G-Y) (B-Y)
IMPULS DE AXARE
AMPLIFICATOR Y 10dB
COMANDA SURSELOR DE SEMNAL
CONTROL CONTRAST
CONTROL STRĂLUCIRE
DETECTOR DE PRAG SURSĂ DE CURENT
Roșu
Verde
Albastru
Impuls de axare
4,4 V
4,5 V
2,9 V
Tensiune de control al saturației (2...4,3 V)
Vp (+12 V)
Intrare semnal de comutare
Intrare de control pt. curentul de vârf al fasciculului
Tensiune de control a contrastului (2...4,3 V)
Tensiune de control a strălucirii (1...3 V)

Figura 110 (a)

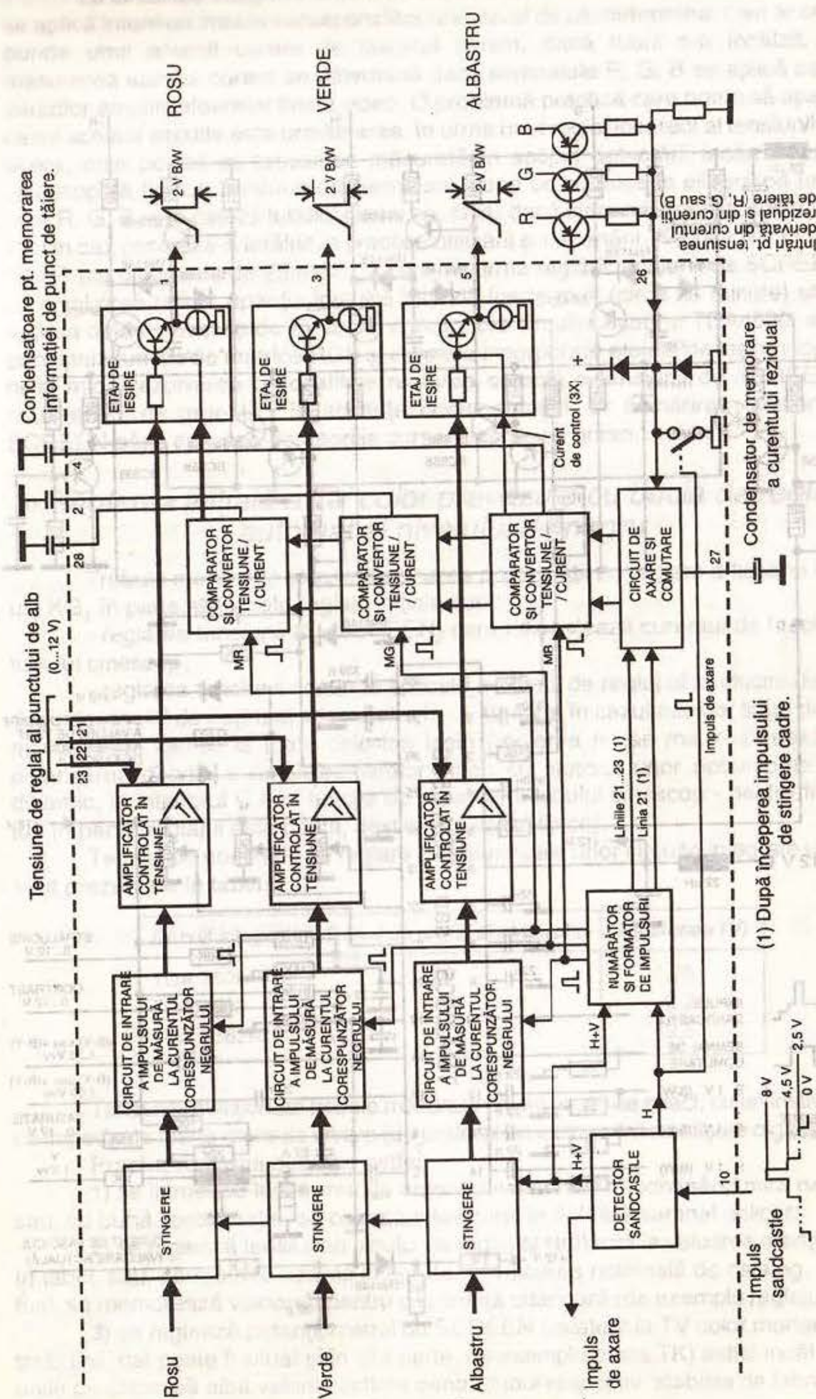


Figura 110 (b).

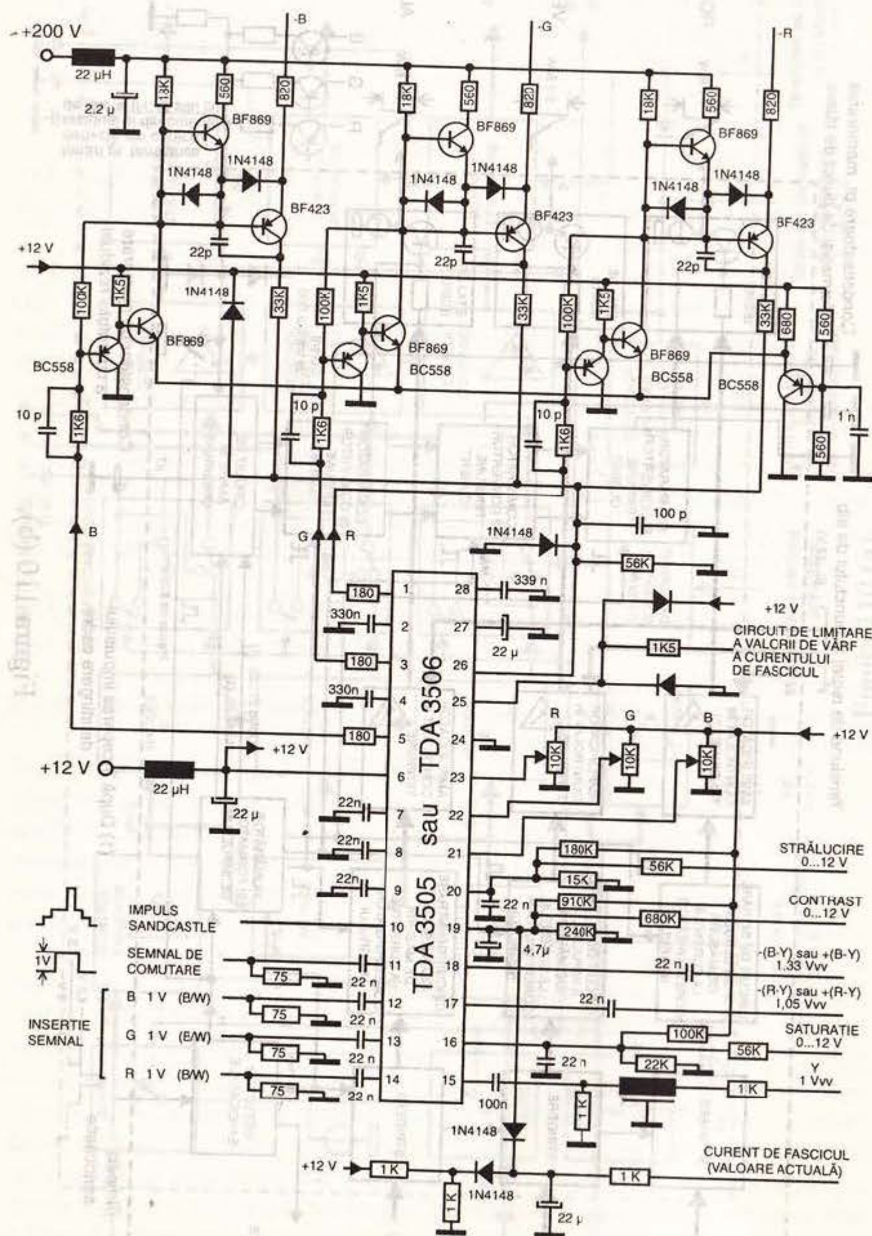


Figura 111.

La circuitele integrate la care există circuitul de detectare a încălzirii tubului, se aplică intern un impuls corespunzător unui nivel de alb determinat care ar corespunde unui anumit curent de fascicul minim, dacă tubul s-a încălzit. Prin măsurarea acestui curent se determină dacă semnalele R, G, B se aplică sau nu intrărilor amplificatoarelor finale video. O problemă practică care poate să apară în cazul acestor circuite este următoarea: în urma unui reglaj incorect al tensiunilor de tăiere, este posibil ca tensiunea măsurată în scopul detectării încălzirii tubului cinescop să fie sub nivelul predeterminant, ceea ce nu duce la eliberarea tensiunilor R, G, B spre catozii tubului cinescop, chiar dacă filamentul acestuia s-a încălzit. Un caz concret s-a întâlnit în practica utilizării și depanării TV color NIPPON CT 25 CT (cu diagonala de 25 inch), la care, în urma reglării tensiunii de SCREEN la un nivel prea redus, apariția imaginii întârzia foarte mult (circa 30 minute) sau nu apărea deloc. Acest tip de TV are în compunere circuitul integrat TDA4580, având principala funcție de matrice RGB și care are incorporate etajele de ieșire video de nivel mic. Rezolvarea o constituie reglarea corectă a tensiunii de SCREEN. O rezolvare „ de urgență", în absența documentației, ar fi mărirea tensiunii de SCREEN până aproape de apariția cursei inverse pe ecran.

Reglarea inițială a TV color prevăzute cu buclă de reglaj automat al nivelului de negru

Trebuie menționat că prin eliminarea posibilității de reglare a fiecărei tensiuni KG_1 în parte, singurele reglaje inițiale sunt:

- reglarea tensiunii G_2 (SCREEN) care influențează curentul de fascicul al tubului cinescop;

- reglarea tensiunii continue aplicate pe pinul de reglaj al strălucirii de care depinde nivelul de negru al semnalelor R, G, B, care, în cazul acestor tipuri de C.I., nu mai este identic la toate cele trei ieșiri (reglarea nu se mai realizează prin polarizarea diferită a amplificatoarelor video cu ajutorul unor potențiometre, ci dinamic, în interiorul C.I. în funcție de parametrii tubului cinescop - pentru fiecare tub în parte, reglajul este diferit, deși există valori tipice).

Tensiunile nominale de reglare a strălucirii ale unor circuite integrate uzuale sunt prezentate în **tabel:**

Circuit integrat	*Primul de reglaj al strălucirii*	*Tensiunea (V)*
TDA 3505	20	1,75
TDA 4580	20	2,2
TDA 8362A	17	2,5

Tensiunile menționate trebuie măsurate cât se poate de exact, cu un instrument cu impedanța foarte mare de intrare (de preferat un instrument cu afișare digitală).

Practic, reglarea decurge astfel:

1) se introduce la intrarea de antenă un semnal RF conținând miră neagră, sau, cu bună aproximație, se comută televizorul în AV fără semnal aplicat;

2) se reglează tensiunea pinului de reglaj al strălucirii la valoarea menționată în tabel, sau, pentru alte circuite integrate, la valoarea nominală de catalog. Eventual, se memorează valoarea pentru o referință ulterioară (de exemplu reglajul PP);

3) se reglează potențiometrul de SCREEN (existent la TV color moderne pe trafo linii, dar poate fi situat și în altă parte, de exemplu placa TK) astfel încât tensiunile pe catozi să aibă valorile optime pentru tubul respectiv, stabilite de fabricant.

Observaţii. Pentru TV color având V_{G1} = 0 şi tensiunea de alimentare a plăcii TK de 180-200 V (cazul cel mai răspândit), autorii consideră ca fiind optim reglajul efectuat astfel încât tensiunea pe catodul cu cea mai mare tensiune de tăiere să fie 150 V (±5 V) în condiţiile în care proiectarea de ansamblu a TV permite (în special să nu apară cursa inversă peste imagine). Recomandarea este făcută ţinând cont şi de alte considerente, cum ar fi permiterea unei excursii de tensiune suficientă pe amplificatoarele finale video, deoarece se ştie că tensiunea cotului de înaltă frecvenţă la tranzistoarele finale video este de 20-30 V (echivalentă cu tensiunea de saturaţie), iar excursia maximă de tensiune este de 100-120 Vvv.

La TV color la care, din diferite motive, nu este posibil reglajul de mai sus, se va interpreta flexibil, constructiv recomandarea făcută, în sensul optimizării reglajului. Dăm două exemple în acest sens:

1. TV RECOR RC 4020

La acest tip de TV color având în compunere cu TDA 3505, se constată că la reglarea tensiuni V_{G2} din potenţiometru SCREEN, la deplasarea înspre 150 V a tensiunilor de catod apare cursa inversă pe ecran. Rezolvarea completă ar fi reproiectarea etajelor de ieşire video, în sensul modificării polarizării acestor etaje (practic se aplică de la +12 V prin rezistenţe de valori care trebuie determinate, egale pentru toate etajele, tensiuni de polarizare în emitoarele tranzistoarelor finale video). O rezolvare rapidă, accesibilă depanatorilor, o constituie reglarea tensiunii maxime la circa 140 V (în loc de 150 V), dar la contrast mare se observă limitarea pe tranzistoarele finale video, în special pe nivele de reglaj, dar uneori şi pe imagine, mai ales la siglele de identificare cu nivel de alb ridicat.

2. TV NIPPON CT 25 CT (menţionat anterior)

Acest tip de TV color, având în compunere C.I. TDA4580, are reglajul optim prin reglarea V_{G2} (SCREEN), astfel încât tensiunea maximă de catod să fie 160 V (se poate regla şi la 150 V, dar pentru eliminarea completă a posibilităţii de blocare a apariţiei spotului, menţionată anterior, recomandăm reglarea la 160 V, deoarece aceasta este permisă de tensiunea de alimentare a plăcii TK).

D18. FILTRE CERAMICE UTILIZATE ÎN RECEPTOARELE DE TELEVIZIUNE

Sunt prezentate în cele ce urmează principalele tipuri de filtre ceramice (CERAFIL FOR TV/VCR) folosite în etajele de prelucrare a sunetului din televizoarele în culori: filtrele de rejecţie a sunetului (TRAP), filtrele „trece-bandă" şi cele utilizate în demodulatorul de sunet. De asemenea, continuăm cu prezentarea unor filtre utilizate pentru suprimarea semnalului de crominanţă.

1. Filtre de rejecţie a sunetului (TRAP)

Acest tip de filtre realizează eliminarea purtătoarei (purtătoarelor) de sunet din semnalul video complex color care urmează a fi prelucrat de etajele de luminanţă, crominanţă, sincronizare şi teletext. Dacă semnalul de FI-sunet ar fi prezent la intrarea acestor etaje, funcţionarea acestora ar fi perturbată, manifestându-se sub diferite forme: intermodulaţie, recepţia incorectă a informaţiei de teletext etc.

În televizoarele de construcţie mai veche se utilizau filtre „opreşte-bandă" realizate în general cu circuite LC paralel, care prezintă o impedanţă mare la rezonanţă. La ora actuală se utilizează în mod exclusiv filtre ceramice de tip „opreşte-bandă" (rejecţie, TRAP), care sunt mai ieftine, au gabarit mai mic şi nu necesită reglaje. Unica măsură care trebuie luată în considerare o reprezintă adaptarea

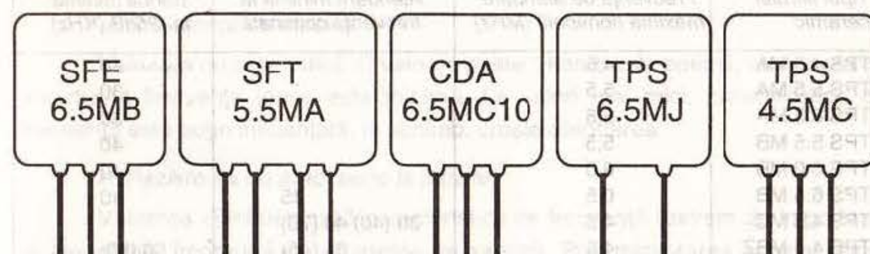


Figura 112.

corectă a filtrelor de acest tip. În **figura 112**, este prezentat aspectul exterior al acestui tip de filtre, cu două, trei, respectiv cu patru terminale. În mod obişnuit se utilizează filtrele cu trei terminale, care au şi o atenuare mai mare la frecvenţa de lucru. Deşi nu fac parte din categoria filtrelor de rejecţie a sunetului, menţionăm că uneori se utilizează şi filtre de rejecţie a subpurtătoarei de crominanţă la intrarea în etajele de prelucrare a semnalului de luminanţă. Aceste filtre au, în general, două terminale (atenuarea la frecvenţa nominală fiind mai mică decât a celor cu 3 terminale, dar suficientă în acest caz). Tipurile de filtre cu două terminale, atât pentru frecvenţele intermediare sunet cât şi pentru subpurtătoarele de crominanţă sunt prezentate în **tabelul 1.** Schema de măsurare a unui filtru cu două terminale este prezentată în **figura 113.**

Tabelul 1

Tipul filtrului ceramic	*Atenuare la frecvenţa nominală minim (tipic) (dB)*	*Banda de trecere la 20 dB (kHz) min*	*Observaţii*
TPS 4,5 - 6,5 MJ	20 (30)	30 (80)	FI sunet
TPS 3,58 MJ	20 (27)	20 (27)	croma NTSC
TPS 4,43 MJ	20 (30)	40 (47)	croma PAL (se utilizează şi pentru SECAM)

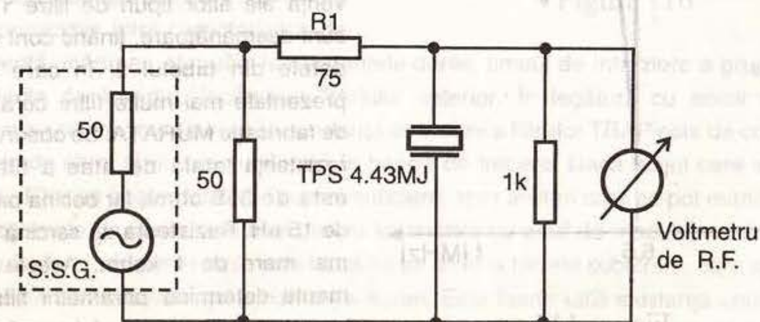


Figura 113.

În **tabelul 2** sunt prezentate caracteristicile unor filtre ceramice TRAP cu trei terminale de fabricaţie Murata, întâlnite curent în televizoarele color moderne.

Tabelul 2

Tipul filtrului ceramic	*Frecvenţa de atenuare maximă nominală (MHz)*	*Atenuare minimă la frecvenţa nominală*	*Banda minimă la -25dB (KHz)*
TPS 4.5 MA	4,5		30
TPS 5.5 MA	5,5		30
TPS 6.5 MA	6,6		30
TPS 5.5 MB	5,5		40
TPS 6.0 MB	6,0		40
TPS 6.5 MB	6,5	35	40
TPS 4.5 MC	4,5	30 (40) 40 (70)	
TPS 4.5 MBZ	4,5	35 (45)	50 (80)
TPWA 01 B	6	30 (45)	-
TPWA 02 B			

Schema recomandată pentru adaptarea unui filtru TRAP de sunet de tipurile TPS5.5-6.5MB este prezentată în **figura 114,** iar caracteristica de frecvenţă a

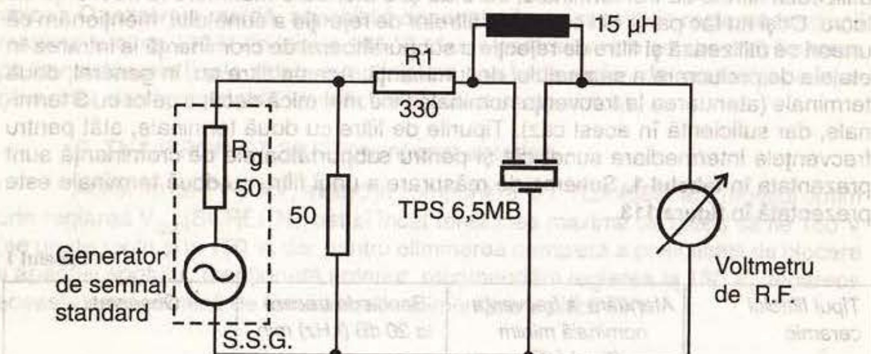


Figura 114.

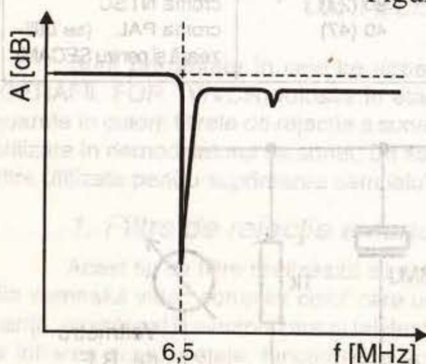


Figura 115.

filtrului TPS65MB este prezentată în **figura 115.** Caracteristicile de frecvenţă ale altor tipuri de filtre TRAP sunt asemănătoare, ţinând cont şi de datele din **tabelul 2,** în care sunt prezentate mai multe filtre ceramice de fabricaţie MURATA. Se observă că rezistenţa totală de atac a filtrului este de 355 ohmi, iar bobina paralel de 15 µH. Rezistenţa de sarcină este mai mare de 1 kohm. Aceste elemente determină parametrii filtrului, caracteristicile standard (de măsură)

fiind obţinute numai cu valorile nominale. Elementele de adaptare influenţează în mod diferit comportarea filtrului.

Influenţa elementelor de adaptare a filtrelor TRAP

a. Rezistenţa de sarcină

Valoarea nu este critică. O valoare peste 1 kohm este optimă, atenuarea de inserţie la frecvenţe joase este minimă. La valori mai mici, caracteristica de frecvenţă este puţin influenţată, în schimb, creşte atenuarea.

b. Rezistenţa de atac (serie la intrare)

Valoarea ei influenţează caracteristica de frecvenţă (extrem de important) şi atenuarea, împreună cu rezistenţa de sarcină. Prin micşorarea acestei rezistenţe apar supracreşteri în caracteristică, un exemplu este prezentat în **figura 116**.

c. Bobina conectată în paralel între intrarea şi ieşirea filtrului

Valoarea inductanţei este critică pentru caracteristica de frecvenţă, lărgimea de bandă a rejecţiei şi valoarea atenuării la frecvenţa nominală. O valoare mai mică decât cea nominală duce la supracreşteri în caracteristică de tipul celor care apar la micşorarea rezistenţei serie de la intrare, ca în **figura 116**.

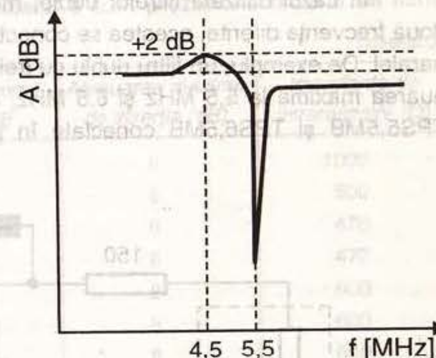


Figura 116.

În practică, apare deseori necesitatea conectării a două sau mai multe filtre de rejecţie a sunetului, în cazul televizoarelor multistandard. Ca exemple foarte des întâlnite pot fi menţionate televizoarele care funcţionează conform normelor B/G, D/K la care cele două FI sunet au valorile 5,5 MHz şi 6,5 MHz (GREAT WALL, Audisonic, Nippon, Taiwah) la care se adaugă uneori şi norma I care are FI sunet de 6 MHz (RECOR, ROYAL). Aceste filtre se conectează în paralel, în diferite configuraţii, care reprezintă un compromis între caracteristica de frecvenţă, mărimea atenuării la frecvenţele dorite, timpul de întârziere a grupului, pierderile de inserţie, încărcarea etajului anterior. În legătură cu acest ultim aspect,se cuvine menţionat că impedanţa de intrare a filtrelor TRAP este de ordinul sutelor de ohmi şi nu este uniformă în banda de trecere. Dacă etajul care atacă aceste filtre nu poate debita un curent suficient, apar limitări care se pot manifesta prin zgomote pe sunet, mai ales pentru semnalele cu grad de modulaţie ridicat şi cu mult alb. Un fenomen tipic este bâzâitul pe scris la filmele subtitrate, care apare numai pe durata existenţei scrisului pe ecran. Este foarte utilă existenţa unui etaj repetor cu tranzistor conectat între ieşirea de SVCC a circuitului integrat şi intrarea

în filtrele TRAP. Un exemplu de conectare de acest tip pentru două filtre care dă o caracteristică de frecvenţă liniară fără supracreşteri este prezentată în **figura 117.** Recomandăm montarea unui etaj de acest tip, chiar la televizoarele care nu sunt prevăzute din fabricaţie cu acest repetor, în toate cazurile în care se manifestă fenomenul prezentat, dar poate fi util şi pentru calitatea imaginii.

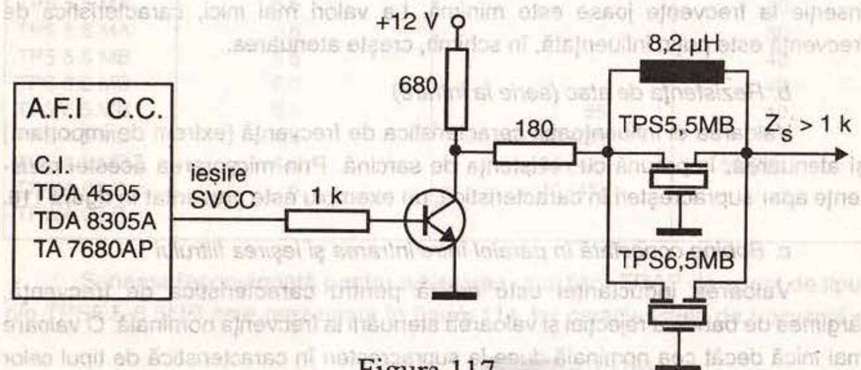


Figura 117.

În cazul utilizării filtrelor duble, mai puţin răspândite, având atenuare la două frecvenţe diferite, acestea se conectează ca şi filtrelele simple, conectate în paralel. De exemplu, un filtru dublu cu trei terminale de tip TPWA02B, având atenuarea maximă la 5,5 MHz şi 6,5 MHz, se poate conecta în locul a două filtre TPS5,5MB şi TPS6,5MB conectate în paralel. În **figura 118** este prezentată

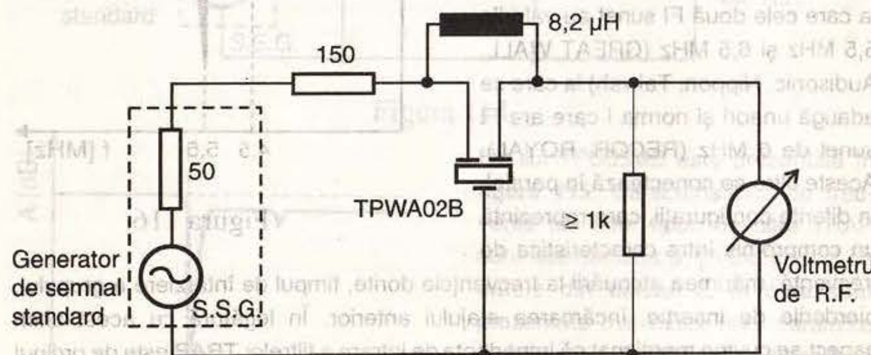


Figura 118.

schema de măsură a unui filtru de tip TPWA02B, iar în **figura 119** caracteristica de frecvenţă.



Figura 119.

2. Filtre „trece-banda"

Acest tip de filtre realizează separarea semnalului FI-sunet din SVCC pentru prelucrarea în etajele specifice (limitator FI, demodulator MF). În televizoarele moderne se utilizează în exclusivitate filtre „trece-banda" ceramice, în general de fabricaţie Murata, sau echivalente. În **tabelul 3** sunt prezentate o serie de filtre

Tabelul 3

Tipul filtrului ceramic	*Banda minimă la -3 dB (KHz)*	*Banda maximă la -20 dB*	*Atenuarea maximă de inserţie (dB)*	*Impedanţa de intrare/ieşire (Ω)*
SFE 4.5 MB	± 60	530	6	1000
SFE 5.5 MB	± 75	550	6	600
SFE 6.0 MB	± 80	600	6	470
SFE 6.5 MB	± 80	630	6	470
SFE 5.5 MC	± 50	400	8	600
SFE 5.7 MC	± 50	400	8	600
SFE 6.0 MC	± 50	420	8	600
SFT 4.5 MA	± 40	370	10	1000
SFT 5.5 MA	± 50	350	9	600
SFT 5.7 MA	± 50	350	9	600
SFT 6.0 MA	± 50	400	9	470
SFT 6.5 MA	± 50	400	9	470

ceramice „trece-banda" uzuale, de fabricaţie MURATA, iar în **figura 120** este prezentată schema de măsurare cu care se obţin caracteristicile din tabel. În **figura 121** este prezentată caracteristica de frecvenţă tipică a unui filtru SFE5,5MB. Caracteristicile de frecvenţă ale altor filtre din **tabelul 3** sunt asemănătoare, ţinând cont de frecvonţa centrală şi banda de trecere din tabel. În **tabelul 3** se prezintă şi

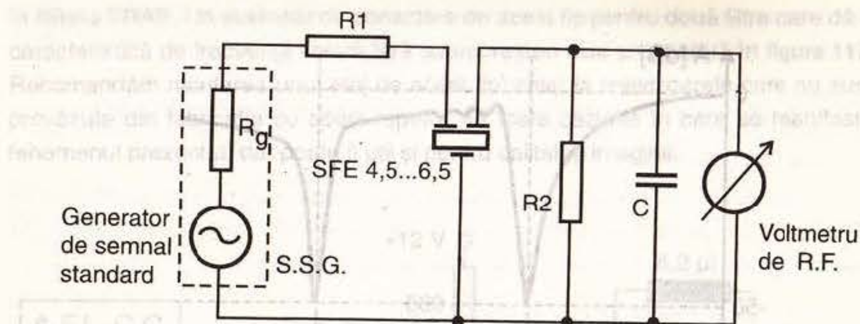


Figura 120.

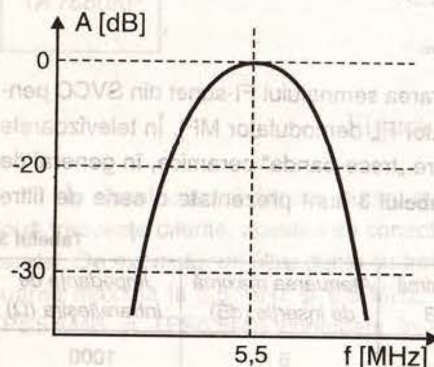


Figura 121.

impedanţele recomandate pentru adaptarea acestor tipuri de filtre ceramice. Aceste impedanţe sunt cele optime pentru obţinerea caracteristicilor de frecvenţă, a benzii de trecere şi a atenuării de inserţie din tabel. În schemele practice, uneori, condiţiile optime nu sunt respectate, din diferite considerente, cum ar fi: necesitatea de a obţine o atenuare de inserţie mai mică, adaptarea mai multor filtre în paralel pentru televizoare multistandard etc. Ţinând cont că, în cazul majorităţii televizoarelor, redarea sunetului nu se face cu înaltă fidelitate, este posibil ca în practică să nu se realizeze adaptarea optimă, fără alterarea deosebită a performanţelor pe calea de sunet. De multe ori această neadaptare este chiar importantă, de exemplu rezistenţa de sarcină poate fi uneori de 2,2 kohmi în locul valorii nominale de 470-600 ohmi. Deşi alterarea caracteristicii amplitudine-frecvenţă poate părea importantă, totuşi, dacă ţinem cont de faptul că informaţia sonoră este modulată în frecvenţă şi după grupul de filtre trece-bandă urmează un etaj limitator de amplitudine, care elimină modulaţia de amplitudine parazită, rezultă că fenomenul prezentat nu este atât de problematic. Există mai multe moduri de conectare a filtrelor ceramice în paralel, dar, în general, toate sunt acceptate. Prezentăm în **figura 122** unele dintre acestea, cu observaţia că, la intrare, în general, adaptarea se face cu un filtru „trece-sus" realizat ori cu un simplu condensator, ori cu un filtru LC pentru atenuarea suplimentară a componentelor video care au frecvenţa mai mică decât FI-sunet.

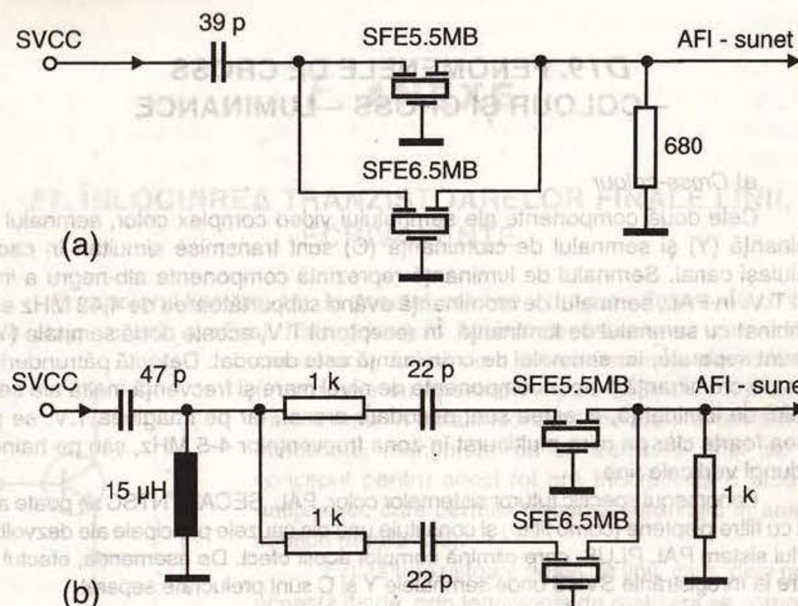


Figura 122.

3. Filtre pentru demodularea sunetului

Principalele tipuri de filtre utilizate la demodulatorul prin coincidenţă al etajului FI-sunet (filtre de defazare) sunt prezente în **tabelul 4.** Filtrele ceramice de defazare (pentru discriminatorul de FI-sunet) sunt destinate diverselor tipuri de C.I. utilizate în acest etaj. Menţionăm că în pătrat este trecut codul corespunzător circuitului integrat cu care filtrul este proiectat să lucreze. Atragem atenţia că, în general, nu se poate adapta un astfel de filtru ceramic pentru un alt C.I. decât cel pentru care a fost conceput. Dacă, totuşi, se recurge la acest lucru rezultatele obţinute vor fi de slabă calitate (distorsiuni mari).

Tabelul 4

Tipul filtrului ceramic	*Metoda de detecţie*	*Tipul circuitului integrat la care se utilizează*
CDA4.5MC □	Cuadratură	µPC1382C, µPC1391H, µPC1411A
CDSL4.5MC □	Cuadratură (bandă largă)	µPC1416G, M51316P; LA7520, LA7530, M5165SP, MS1348FP
CDA4.5MC □	Cuadratură	CX-20014, AN5135, M51346 P, TBA129
CDA4.5ME □ B	Cuadratură	M51346 BP, LS7550, TDA2556, M51496 P, LA7650

D19. FENOMENELE DE CROSS - COLOUR ŞI CROSS - LUMINANCE

a) Cross-colour

Cele două componente ale semnalului video complex color, semnalul de luminanţă (Y) şi semnalul de crominanţă (C) sunt transmise simultan în cadrul aceluiaşi canal. Semnalul de luminanţă reprezintă componenta alb-negru a imaginii T.V. În PAL, semnalul de crominanţă având subpurtătoarea de 4,43 MHz este combinat cu semnalul de luminanţă. În receptorul T.V, aceste două semnale (Y şi C) sunt separate, iar semnalul de crominanţă este decodat. Datorită pătrunderii în zona de crominanţă a unor componente de nivel mare şi frecvenţă înaltă ale semnalului de luminanţă, acestea sunt decodate eronat, iar pe imaginea T.V. se pot vedea foarte clar pe mira multiburst în zona frecvenţelor 4-5 MHz, sau pe hainele cu dungi verticale fine.

Fenomenul specific tuturor sistemelor color, PAL, SECAM, NTSC se poate atenua cu filtre pieptene (comb filter) şi constituie una din cauzele principale ale dezvoltării noului sistem PAL PLUS, care elimină complet acest efect. De asemenea, efectul nu apare la înregistrările SVHS unde semnalele Y şi C sunt prelucrate separat.

b) Cross-luminance

Acest fenomen este oarecum opusul celui prezentat anterior. La tranziţia dintre două culori, variaţia energiei semnalului de crominanţă este semnificativă. Aceasta este interpretată de receptorul T.V. ca un semnal de luminanţă de înaltă frecvenţă. Efectul se vede foarte bine pe mira de bare color saturate 75% la intersecţia între culorile din mijlocul mirei.

Frecvenţa exactă a subpurtătoarei de crominanţă este aleasă astfel încât spectrele semnalelor de luminanţă şi crominanţă să fie întrepătrunse, pentru minimizarea celor două efecte prezentate.

E. ANEXE

E1. ÎNLOCUIREA TRANZISTOARELOR FINALE LINII. ECHIVALENŢE

Tranzistorul final linii are, în general, rolul de a produce (împreună cu celelalte etaje de linii: prefinal, trafo driver) în bobina de deflexie un curent liniar crescător în formă de d.d.f. cu frecvenţa de 15625 Hz (în normele europene principale B/G, D/K, I şi altele). Fără a intra în detalii teoretice, pe care le considerăm cunoscute, menţionăm că un tranzistor final de linii, conceput pentru acest rol are încorporată o diodă în antiparalel, care permite trecerea curentului în ambele sensuri (**figura 123**).

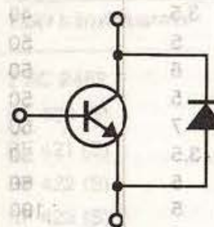


Figura 123.

Există tranzistoare finale de linii, care, deşi nu au această diodă, prin tehnologia de realizare se comportă ca un comutator bipolar, având practic aceeaşi schemă echivalentă din **figura 123** (BU 205).

Condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească tranzistorul final de linii sunt:

- tensiunea maximă: > 8 x Vcc;

- curentul maxim: I = (Vcc/L) x t, unde Vcc este tensiunea de alimentare, t = 52 μs (durata cursei directe), L = inductanţa bobinei de deflexie (în paralel cu inductanţa trafo linii).

În general, L = 2,2 mH, V = 110-130 V; rezultă: $I_{max} > 130 \times 52 \times 10^{-6}/2,2 \times \times 10^{-3} = 3,1$ A; - timp de stocare redus;

Timpul de stocare este stabilit, printre altele şi de rezistenţa conectată între baza şi emitorul tranzistorului. Tranzistoarele moderne (dar nu toate) au între bază şi emitor o rezistenţă (în capsula tranzistorului) de 22-100 ohmi (**figura 124**).

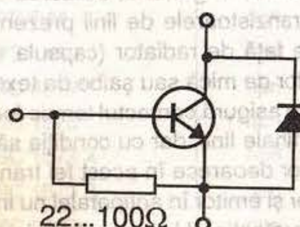


Figura 124.

Prezentăm în **tabelul** următor o serie de tranzistoare de putere, cu parametrii mai importanţi, care se pot utiliza în locul tranzistorului original în TV cu diagonala cuprinsă între 37-54 cm. Ca utilizare principală, tranzistoarele fără diodă încorporată sunt destinate surselor de alimentare în comutaţie, iar cele cu diodă şi rezistenţă B-E sunt destinate etajelor finale de baleiaj linii.

Tranzistoare utilizate în BH şi sursa în comutaţie	V_{CBO} V_{CES} (V)	I_C (A)	P_{tot}(W)
BUH 517	1700	8	55
BUH 417	1700	7	50
BUH 715	1500	10	65
BU 208 A	1500	8	150 (TO 3)
BU 208 D	1500	8	150 (TO 3)
BU 508 AFI	1500	8	50
BU 508 DFI	1500	8	50
BUH 515 (D)	1500	8	50
BUH 315 (D)	1500	5	44
BUH 513	1300	8	50
BUH 615	1500	8	55
BUH 313	1300	5	44
2 SD 1553 (cu diodă)	1500	2,5	40
2 SD 1554 (cu diodă)	1500	3,5	40
2 SD 1555 (cu diodă)	1500	5	50
2 SD 1556 (cu diodă)	1500	6	50
2 SD 1545	1500	5	50
2 SD 1547	1500	7	50
2 SD 1650 (cu diodă)	1500	3,5	50
2 SD 1651 (cu diodă)	1500	5	60
2 SD 1710	1500	5	100
BUT 11 AF	1000	5	20

Tranzistoarele din **tabel** având menţiunea (D) există în două variante constructive: - cu diodă în antiparalel colector - emitor încorporată (având şi rezistenţă bază - emitor de eliminare a sarcinii stocate în baza tranzistorului de circa 22-100 ohmi) şi fără diodă (caz în care lipseşte simbolul (D)).

Tranzistoarele având menţiunea (cu diodă) nu există decât în această variantă constructivă (neavând simbolul D după codul lor).

E2. TRANZISTOARE FINALE PENTRU SURSA DE TENSIUNE ÎN COMUTAŢIE. ECHIVALENŢE

Tranzistorul final din alimentatorul în comutaţie este un tranzistor de putere capabil de a rezista la o tensiune ridicată. Se preferă, în general, utilizarea unui tranzistor în capsulă ISOWATT 218, similar cu tranzistoarele de linii prezentate anterior care prezintă avantajul unei izolări totale faţă de radiator (capsula este integral de plastic şi se montează direct fără izolator de mică sau şaibe de textolit, eventual după ungerea cu compound siliconic, care asigură contactul termic foarte bun). Este posibilă şi montarea unor tranzistoare finale linii, dar cu condiţia să nu aibă rezistenţă conectată intern între bază şi emitor deoarece în acest fel tranzistorul nu mai oscilează. Dioda montată între colector şi emitor în antiparalel nu influenţează funcţionarea (eventual constituie chiar o protecţie). Un exemplu tipic este tranzistorul BU508D, care este montat chiar de fabricant în unele modele de GOLDSTAR în blocul alimentator în comutaţie. Alte tranzistoare, de exemplu 2SD1554, 2SD1555, BU2508DF nu vor funcţiona.

O menţiune importantă se cuvine pentru tranzistorul BUT11AF (BUT11AX). Acest tranzistor este montat în unele TV color ca tranzistor final sursă, dar puterea disipată de el este la limită deoarece capsula (ISOWATT 250) este de dimensiuni mici şi disipă numai 25 W. De multe ori, acest tranzistor se „arde" în timp prin distrugere termică, ducând şi la arderea locală a cablajului imprimat pe care este montat. Se recomandă înlocuirea acestuia cu BU508AF, 2SD1545, BUH515 etc., care sunt disponibile în capsulă ISOWATT 218 şi disipă o putere de circa 50 W, fiind astfel mult mai fiabile.

E3. TRANZISTOARE FINALE VIDEO. PARAMETRII PRINCIPALI

Tipul tranzistoarelor	Polaritate	V_{CE}[V]	$I_C$max	f_r[MHZ]	P_{TOT}[W]
2 SC 2482	rpn	300	100	-	0,900
BF 420 (S)	npn	300	20	> 60	0,83
BF 421 (S)	pnp	300	20	> 60	0,83
BF 422 (S)	npn	250	500	-	0,8
BF 423 (S)	pnp	250	500	-	0,8
BF 483	npn	250	50	110	0,83
BF 484	pnp	250	100	110	0,83
BF 485	npn	300	100	110	0,83
BF 486	pnp	300	100	110	0,83
BF 487	npn	350	100	110	0,83
BF 969 (A)	npn	250	50	> 60	5
BF 870 (A)	pnp	250	50	> 60	5
BF 871 (A)	npn	300	100	> 60	5
BF 872 (A)	pnp	300	100	> 60	5
MPSA 42	npn	300	500	> 50	0,625
MPSA	pnp	300	500	> 50	0,625
MPSA 43	npn	200	500	> 50	0,625
MPSA 93	pnp	200	500	> 50	0,625
MPSA 44	npn	500	300	> 20	0,625
MPSA 45	npn	400	300	> 20	0,625
2 SC 3619	npn	300	100	> 50	0,625
2 SC 1573	npn	250	70	80	0,600
2 SC 1573 A	npn	300	70	80	0,600
2 SC 1573 B	npn	400	70	80	0,600
2 SC 3467	npn	200	100	150	1000
2 SC 3468	npn	300	100	150	1000
2 SC 3469	npn	400	100	150	1000

E4. TRANZISTOARE PREAMPLIFICATOARE FI – CC. PARAMETRII PRINCIPALI

Tipul tranzistoarelor	Polaritate	V_{CE} [V]	$I_C max$	f_T [MHZ]	P_{TOT} [W]
BF 370	npn	15	100	490	500
BF 199	npn	32	25	550	300
BF 173	npn	25	25	550	200
BF 959	npn	–		1100	–
2 SC 388 (A)	npn	20	20	400	200
2 N 5179	npn	20	50	1400	200
2 N 2857	npn	30	40	> 1000	200

Tranzistoarele prezentate în **tabel** sunt, în principiu, interşanjabile, dar se va avea în vedere configuraţia pinilor (în funcţie de capsulă) care poate fi diferită.

În schemele uzuale de TV color, tranzistoarele preamplificatoare de FI sunt polarizate la curenţi între 7-15 mA (tipic 15 mA) pentru a avea o liniaritate bună la semnale FI (38-38,9 MHz) relativ mare.

Rolul lor constă în compensarea atenuării introdusă de filtrul cu undă acustică de suprafaţă (SAW) şi eventual de a introduce o uşoară amplificare necesară obţinerii unui raport semnal/zgomot bun. La TV color realizate economic acest etaj preamplificator FI lipseşte, cu o uşoară deteriorare a raportului semnal/zgomot, de obicei nesezizabilă, mai ales dacă este corelată cu selectoare de canale cu amplificare de conversie mare.

E5. TENSIUNI PE PINII CIRCUITELOR INTEGRATE UTILE ÎN DEPANARE

În practica depanării, de un mare ajutor sunt tensiunile măsurate pe pinii circuitelor integrate, în condiţii cunoscute (de obicei pe un semnal standard, de bare color saturate 75%, PAL sau SECAM). Deşi de multe ori este posibil ca aceste tensiuni să prezinte o semnificaţie ascunsă pentru depanator, ele nefiind interesante din punct de vedere fizic, o variaţie a cel puţin uneia din aceste tensiuni poate indica un defect. Oricum, este mai bine dacă respectivul C.I. este cunoscut în detaliu deoarece este posibilă interpretarea flexibilă a rezultatelor măsurătorii (de exemplu o tensiune de RAA depinde de nivelul semnalului aplicat, o tensiune de CAF poate depinde de diferiţi factori etc.).

În general, o tensiune mult mai mică decât cea normală poate indica, dacă se elimină ceilalţi factori, un condensator defect sau C.I. defect, iar mai multe tensiuni diferite pot indica un defect probabil al C.I. Uneori, chiar un condensator de cuplaj defect poate determina un regim anormal de curent continuu al unei zone importante dintr-un C.I.

În continuare, prezentăm unele C.I. şi tensiunile tipice pe terminale, cu rezerva că, în funcţie de tensiunea de alimentare şi de tipul TV, toate valorile pot fi uşor diferite.

TDA4505

PIN	U [V]
1	4,4
2	2,3
3	2,8
4	3,4
5	7,4
6	0
7	12
8	3,5
9	3,5
10	3,4
11	1,7
12	3,1
13	3,1
14	1,5
15	2,2
16	0
17	4,3
18	6,6
19	5
20	7,5
21	7,5
22	10,3
23	2,75
24	2,8
25	4,9
26	0,86
27	0,93
28	3,1

TDA8305

PIN	U [V]
1	5,1
2	3,2
3	2,1
4	3,3
5	9
6	0
7	11,25
8	5,6
9	5,6
10	2,6
11	1,9
12	3,36
13	2,9
14	1,6
15	2,35
16	0
17	3,46
18	5,9
19	5,9
20	5,66
21	5,66
22	9,2
23	2,96
24	2,99
25	4,8
26	1,1
27	0,65
28	3,36

TDA8395

PIN	U [V]
1	1,63/4,39
2	1,14
3	8,01
4	0
5	0
6	0
7	3,17
8	4,18
9	1,46/2,93
10	1,46/2,93
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0,42
16	5,74

TDA4661

PIN	U [V]
1	5,6
2	0
3	0
4	0
5	0,45
6	0
7	1,5
8	0
9	5,6
10	0
11	3
12	3
13	0
14	1,4
15	0
16	1,4

TDA4580

PIN	U [V]
1	4,7
2	6
3	4,6
4	6,2
5	4,66
6	11,3
7	5,76
8	1,8
9	9,9
10	0,9
11	0
12	8,24
13	8,46
14	8,24
15	7,26
16	2,5
17	7,1
18	7,1
19	2,8
20	2,7
21	4,5
22	4,3
23	4,5
24	0
25	6,6
26	8,1
27	2,97
28	0

TDA4650

PIN	U [V]
1	6,3
2	7
3	6,3
4	7
5	9,3
6	9,3
7	4,2
8	3,3
9	3,3
10	4,2
11	0
12	2,3
13	11,3
14	5,6
15	3,4
16	7,8
17	2,8
18	7,4
19	2,9
20	7,5
21	3,2
22	5,3
23	7,5
24	0,92
25	0
26	0
27	0
28	5,5

TDA1517

PIN	U [V]
1	2,1
2	0
3	7,72
4	7,69
5	0
6	7,72
7	15,8
8	15,8
9	2,15

TDA3654

PIN	U [V]
1	2,15
2	0
3	2,17
4	0
5	12,6
6	28
7	2
8	3,55
9	27,4

TDA4555

PIN	U [V]
1	7,65
2	8,33
3	7,73
4	4,81
5	5,51
6	8,41
7	5,24
8	4,8
9	0
10	2,44
11	2,44
12	8,22
13	11,92
14	5,94
15	3,35
16	8,20
17	3,04
18	8,00
19	2,43
20	5,67
21	8,03
22	4,32
23	0
24	0,97
25	0
26	0
27	0
28	5,91

TA8659 N (Toshiba)

PIN	U [V]	PIN	U [V]
1	8,65	34	-
2	7,95	35	4,1
3	8,65	36	7,5
4	6,5	37	3,05
5	6,5	38	6,7
6	V_{CC} (12 V)	39	-
7	-	40	H. V_{CC}
8	6,5	41	1,25
9	6,5	42	1,25
10	6,0	43	1,25
11	6,0	44	3,2
12	5,2	45	3,2
13	5,2	46	3,2
14	10,25	47	6,0
15	5,9	48	-
16	11,3	49	6,0
17	3,55	50	GND (OV)
18	4,45	51	6,0
19	GND (OV)	52	-
20	5,85	53	-
21	2,0	54	-
22	4,35	55	5,4
23	4,35	56	3,25
24	5,8	57	5,9
25	6,0	58	4,8
26	3,15	59	-
27	4,45	60	6,2
28	3,15	61	V_{CC} (12 V)
29	-	62	6,2
30	9,5	63	V_{CC} (12 V)
31	-	64	7,95
32	-		
33	6,0		

TDA1526

PIN	U [V]
1	0,6
2	10
3	10,3
4	5,12
5	5,23
6	4,6
7	2,16
8	5,83
9	2,61
10	3,87
11	5,49
12	2,31
13	4,56
14	4,96
15	5,14
16	1,92
17	3,86
18	0

TDA4565

PIN	U [V]
1	4
2	4
3	3,3
4	3,3
5	2,3
6	4,8
7	4
8	4,1
9	4,8
10	11,3
11	2,1
12	9,8
13	2,2
14	1,2
15	3,5
16	3,6
17	1,8
18	0

TDA3504

PIN	U [V]
1	3,65
2	11,93
3	8,07
4	8,02
5	7,83
6	0,96
7	0
8	4,34
9	4,39
10	4,37
11	2,83
12	3,28
13	0
14	4,17
15	4,17
16	2,6
17	2,28
18	0
19	3,66
20	3,66

TDA1013 B

PIN	U [V]
1	0
2	6,57
3	14,2
4	13,8
5	1,31
6	6,64
7	2,6 - 5,2
8	2,9
9	0

TDA3653 B

PIN	[V]
1	1,2
2	0
3	1,2
4	0
5	13,6
6	24,6
7	1,2 (N. C)
8	4,6 (variază pe auto)
9	24

TDA8362

PIN	U [V]
1	3,06
2	5,91
3	5,91
4	7,89
5	0,62
6	3,78
7	3,08
8	1,69
9	0
10	7,94
11	0
12	3,26
13	4,23
14	5,77
15	3,35
16	1,09
17	2,50
18	2,13
19	2,17
20	2,17
21	0,19
22	3,28
23	3,28
24	3,28
25	2,40
26	1,56
27	5,74
28	3,84
29	3,83
30	1,47
31	1,47
32	1,63
33	4,44
34	2,68
35	1,97
36	8,64
37	0,57
38	0,43
40	3,80
41	2,43
42	2,66
43	0,93
44	4,03
45	4,03
46	4,03
47	5,30
48	4,20
49	1,60
50	3,38
51	4,88
52	6,54

E6. DISTRIBUŢIA ÎN FRECVENŢĂ A CANALELOR TV

Împărţirea benzilor de frecvenţă (canalele) de televiziune este prezentată în **figura** de mai jos.

Cu litera R (R_1, R_2, R_3 - R_5, R_6 - R_{12}) s-au notat canalele de televiziune din banda VHF (FIF) conform normei CCIR - D (fostă OIRT) utilizată pentru transmisiile în eter (cu ajutorul unei antene terestre).

Canalele notate cu S (S_1 - S_{10}, S_{11} - S_{20}, S_{21} - S_{41}) sunt alocate numai transmisiunilor T.V. efectuate pe cablu. Aceste canale se împart în două mari categorii: transmisiuni efectuate pe cablu standard, între frecvenţele 104-174 MHZ şi respectiv 230-300 MHZ (S_1 - S_{10} şi S_{11} - S_{20}) şi transmisiuni efectuate pe cablu în hiperbandă 302-470 MHz (S_{21} - S_{40}).

Canalele notate cu litera E (E_{21} - E_{69}) reprezintă canalele de televiziune în banda UHF (UIF), conform normei CCIR-G utilizată pentru transmisiunile efectuate în eter în ţara noastră.

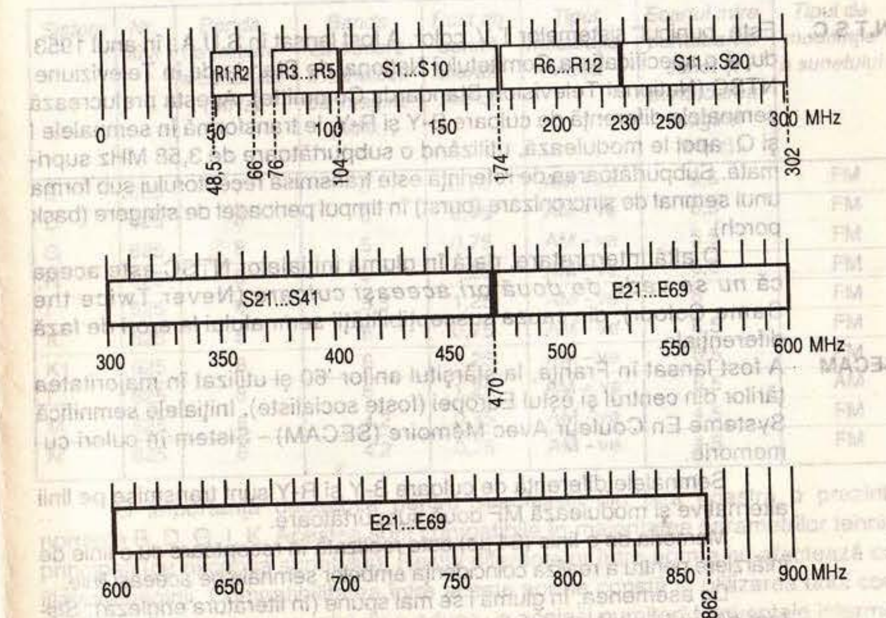


Fig. E6.

E7. SISTEME DE *SUNET STEREO* PENTRU TELEVIZIUNE

NICAM I A doua purtătoare de sunet se află la 6,552 MHz, modulată digital în QPSK cu semnalele L şi R. Sistemul a fost dezvoltat de către BBC şi se utilizează în special în U. K. (Regatul Britanic);

NICAM B/G La fel ca în cazul precedent, cu excepţia celei de a doua subpurtătoare care este la 5,85 MHz;

NICAM L La fel ca mai sus, cu cea de-a doua purtătoare la 5,85 MHz şi prima purtătoare de sunet AM la 6,5 MHz;

ZWEITON B/G Cea de-a doua purtătoare de sunet se află la 5,742 MHz. Principala purtătoare este modulată cu M (L + R), iar cea de-a doua cu S (L - R);

ZWEITON D La fel ca mai sus, cu excepţia celei de-a doua purtătoare care este la 6,742 MHz;

ZWEITON M La fel, cu excepţia celei de-a doua purtătoare care este la 4,72 MHz;

MTS M Purtătoarea iniţială de sunet este modulată multiplexat FM/AM;

FM/FM M Purtătoarea iniţială de sunet este modulată multiplexat FM/FM.

E8. SISTEME DE TELEVIZIUNE ÎN CULORI

N.T.S.C. Este „bunicul" sistemelor T.V. color. A fost lansat în S.U.A., în anul 1953, după o specificaţie a Comitetului Naţional de Standarde în Televiziune NTSC (National Television Standards Committe). Acesta prelucrează semnalele diferenţă de culoare B-Y şi R-Y, le transformă în semnalele I şi Q, apoi le modulează, utilizând o subpurtătoare de 3,58 MHz suprimată. Subpurtătoarea de referinţă este transmisă receptorului sub forma unui semnal de sincronizare (burst) în timpul perioadei de stingere (back porch).

O altă interpretare, dată în glumă iniţialelor NTSC este aceea că *nu se vede de două ori aceeaşi culoare* (Never Twice the Same Colour), din cauza susceptibilităţii semnalului la erori de fază diferenţiale.

SECAM A fost lansat în Franţa, la sfârşitul anilor '60 şi utilizat în majoritatea ţărilor din centrul şi estul Europei (foste socialiste). Iniţialele semnifică Systeme En Couleur Avec Memoire (SECAM) - Sistem în culori cu memorie.

Semnalele diferenţă de culoare B-Y şi R-Y sunt transmise pe linii alternative şi modulează MF două subpurtătoare.

Memoria de o linie (64 µs) este realizată în receptoare cu o linie de întârziere pentru a realiza coincidenţa ambelor semnale pe aceeaşi linie.

De asemenea, în glumă i se mai spune (în literatura engleză): *Sistem diferit în mod esenţial de metoda americană* (System Essentially Contrary to the American Method).

PAL Dezvoltat la sfârşitul anilor '60 de Germania şi cu contribuţii importante ale Marii Britanii. Este întâlnit în vestul Europei şi în România.

Denumirea provine de la principiul sistemului, care constă în alternarea fazei pe linii (Phase Alternate Line).

Semnalele diferenţă de culoare B-Y şi R-Y sunt transformate în semnalele U şi V, apoi modulate cu o subpurtătoare de 4,43 MHz, care este suprimată la emisie. Faza semnalului V (R-Y) este rotită cu 180° pe fiecare linie. Aceasta permite eliminarea schimbării nuanţei culorii (din cauza erorilor de fază) specifice sistemului NTSC (din care provine sistemul PAL), în detrimentul unei uşoare desaturări a culorii în sistemul PAL.

Semnalul de sincronizare a subpurtătoarei de culoare este transmis sub forma burst-ului pe porţiunea de stingere (back porch). Faza burst-ului este alternată la fiecare linie pentru a corespunde comutării fazei semnalului V.

Iniţialele acestui sistem T.V.C. sunt traduse, în glumă, prin: ÎN SFÂRŞIT, PERFECT! (Perfect At Last).

E9. STANDARDELE TV UTILIZATE PE PLAN MONDIAL

Diferite ţări din întreaga lume utilizează diferiţi parametri în vederea efectuării transmisiunilor de televiziune.

Parametrii principalelor norme de TV utilizate sunt prezentaţi în **tabelul** de mai jos:

Sistem	*Nr. linii*	*Banda de trecere a canalului (MHz)*	*Banda de trecere a canalului de imagine (MHz)*	*Rest de bandă laterală (MHz)*	*Tipul modulaţiei video*	*Ecartul între purtătoarea sunet şi purtătoarea imagine (MHz)*	*Tipul de modulaţie a sunetului*
B	625	7	5	0,75	AM - ve	5,5	FM
D	625	8	6	0,75	AM - ve	6,5	FM
G	625	8	5	0,75	AM - ve	5,5	FM
H	625	8	5	1,25	AM - ve	5,5	FM
I	625	8	5,5	1,25	AM - ve	6	FM
K	625	8	6	0,75	AM - ve	6,5	FM
K1	625	8	6	1,25	AM - ve	6,5	FM
L	625	8	6	1,25	AM + ve	6,5	AM
M	525	6	4,2	0,75	AM - ve	4,5	FM
N	625	6	4,2	0,75	AM - ve	4,5	FM

O importanţă deosebită pentru specialiştii din ţara noastră o prezintă normele B, D, G, I, K. Acestea sunt compatibile în majoritatea parametrilor tehnici principali (cu excepţia sunetului). Restul diferenţelor între norme nu afectează calitatea imaginii. Compatibilitatea între aceste norme constă în utilizarea unui convertor de sunet, care are rolul de a aduce „la acelaşi numitor" frecvenţele intermediare de sunet (de 5,5 MHz, 6 MHz, 6,5 MHz).

O importanță relativă o prezintă, de asemenea, norma L (utilizată în Franța) și norma M (utilizată în S.U.A., Canada și Japonia). Norma L prezintă importanță în sensul existenței pe piață europeană a unor receptoare de televiziune, multisistem, în special B, G, D, K, I, L și, eventual, M. Norma M mai prezintă importanță pentru studiul sistemului color NTSC (care este adaptat normei M) și a cărui teorie este esențială în înțelegerea funcționării celorlalte două sisteme color (mai ales PAL, dar și SECAM).

S-au utilizat următoarele notații:

- N - număr de linii pe cadru;
- f_W - lățimea benzii de frecvență;
- f_V - frecvența cadrelor;
- f_H - frecvența liniilor;
- P - tipul și polaritatea modulației video;
- S - tipul modulației sunetului;
- SC (f_{SC})- frecvența subpurtătoarei de crominanță
- f_{DB} - frecvența subpurtătoarei semnalului (B - Y);
- f_{DR} - frecvența subpurtătoarei semnalului (R - Y).

A CCIR-A B/W

N	405	f_W	5 MHz
f_V	50 Hz	f_H	10 125 Hz
P	AM (NEG.)	S	AM
SC	PAL	Nu se folosește	
	SECAM	Nu se folosește	

B CCIR-B

N	625	f_W	7 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
	SECAM	FM	
		f_{DB} = 4,250 MHz, f_{DR} = 4,40625 MHz	

C — CCIR-C B/W

N	625	f_W	7 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (POZ.)	S	AM
SC	PAL	Nu se folosește	
	SECAM	Nu se folosește	

D — CCIR-D

N	625	f_W	8 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
	SECAM	FM f_{DB} = 4,250 MHz f_{DR} = 4,40625 MHz	

E — CCIR-E B/W

N	819	f_W	14 MHz
f_V	50 Hz	f_H	20 475 Hz
P	AM (POZ.)	S	AM
SC	PAL	Nu se folosește	
	SECAM	Nu se folosește	

G — CCIR-G

N	625	f_W	7 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
	SECAM	FM f_{DB} = 4,250 MHz f_{DR} = 4,40625 MHz	

H — CCIR-H

N	625	f_W	7 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
	SECAM	Nu se folosește	

I — CCIR-I

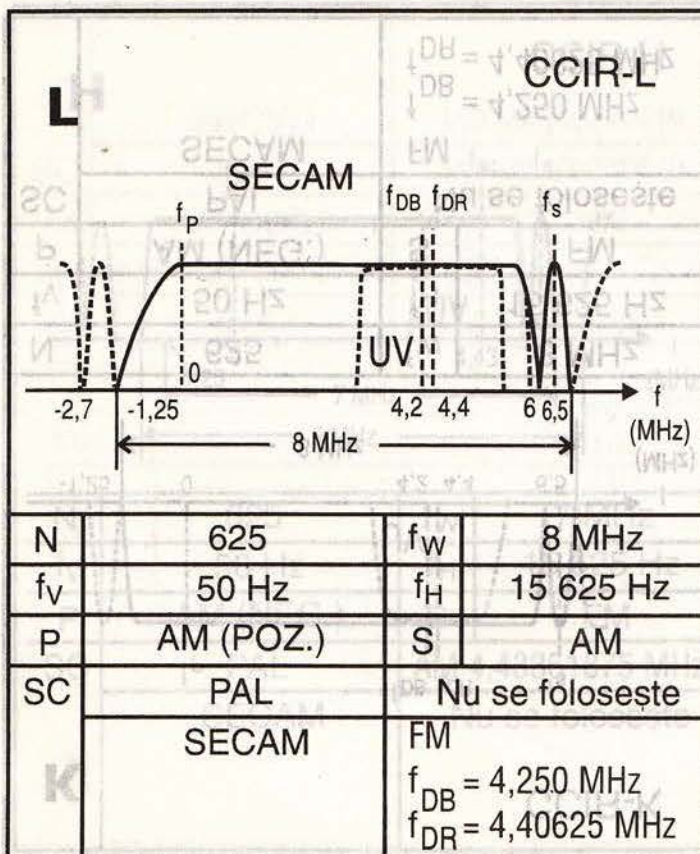
N	625	f_W	8 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
	SECAM	Nu se folosește	

K — CCIR-K

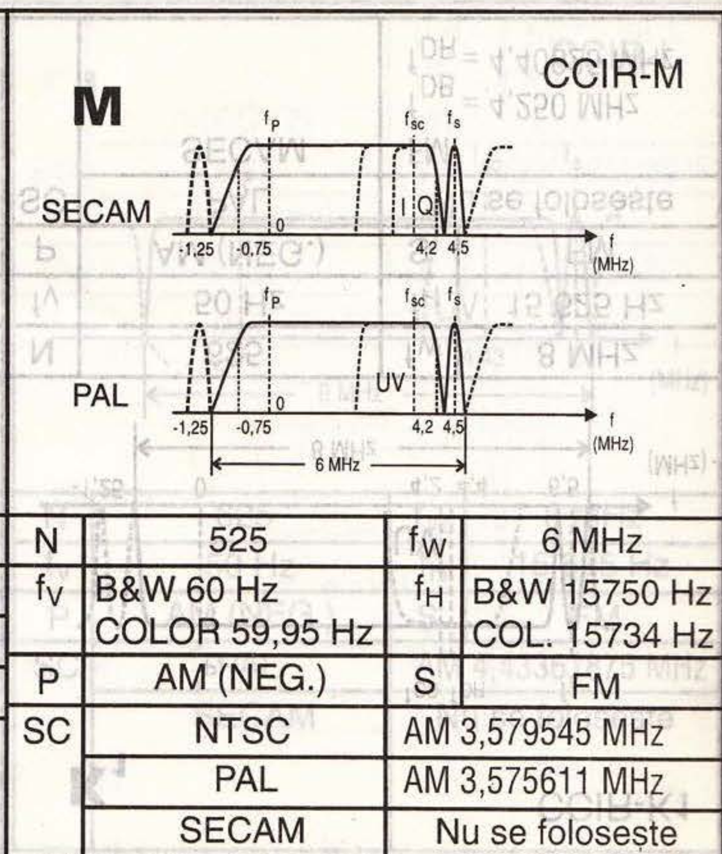
N	625	f_W	8 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	Nu se folosește	
	SECAM	FM f_{DB} = 4,250 MHz f_{DR} = 4,40625 MHz	

K_1 — CCIR-K1

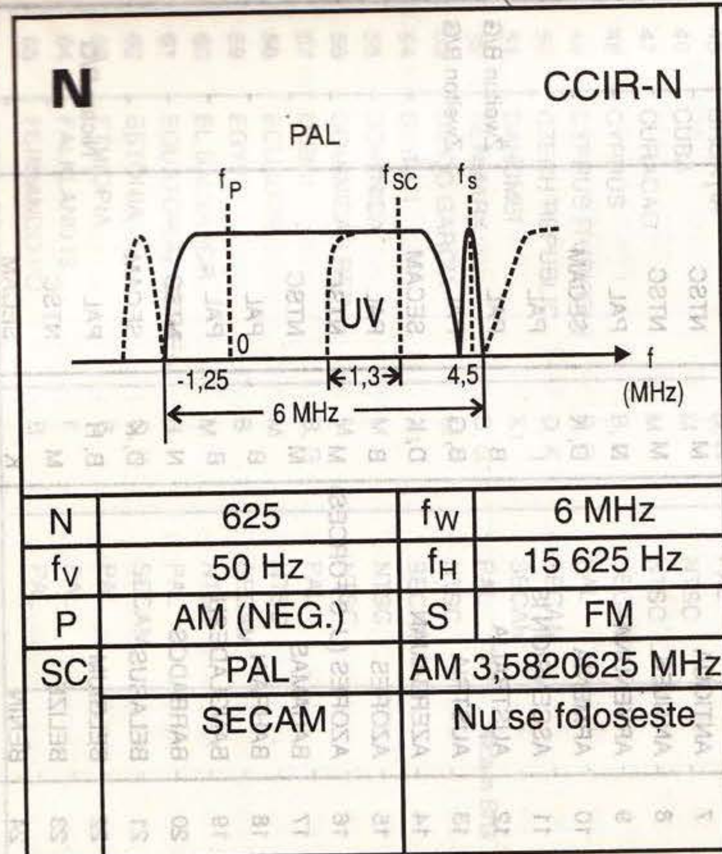
N	625	f_W	8 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	Nu se folosește	
	SECAM	FM f_{DB} = 4,250 MHz f_{DR} = 4,40625 MHz	



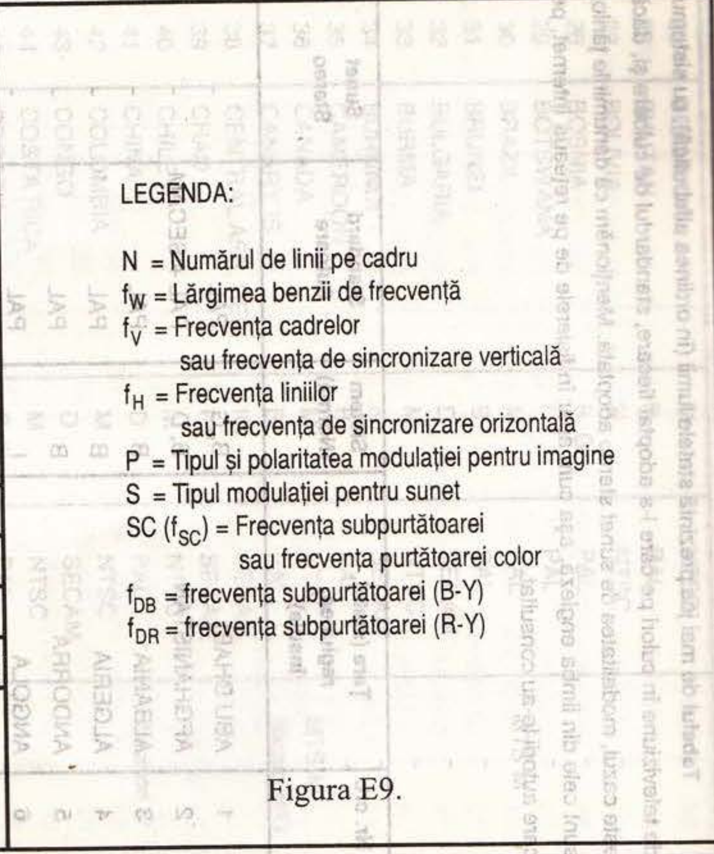
N	625	f_W	8 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (POZ.)	S	AM
SC	PAL		Nu se folosește
	SECAM		FM f_{DB} = 4,250 MHz f_{DR} = 4,40625 MHz



N	525	f_W	6 MHz
f_V	B&W 60 Hz COLOR 59,95 Hz	f_H	B&W 15750 Hz COL. 15734 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	NTSC		AM 3,579545 MHz
	PAL		AM 3,575611 MHz
	SECAM		Nu se folosește



N	625	f_W	6 MHz
f_V	50 Hz	f_H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL		AM 3,5820625 MHz
	SECAM		Nu se folosește



LEGENDA:

N = Numărul de linii pe cadru
f_W = Lărgimea benzii de frecvență
f_V = Frecvența cadrelor sau frecvența de sincronizare verticală
f_H = Frecvența liniilor sau frecvența de sincronizare orizontală
P = Tipul și polaritatea modulației pentru imagine
S = Tipul modulației pentru sunet
SC (f_{SC}) = Frecvența subpurtătoarei sau frecvența purtătoarei color
f_{DB} = frecvența subpurtătoarei (B-Y)
f_{DR} = frecvența subpurtătoarei (R-Y)

Figura E9.

Tabelul de mai jos prezintă statele lumii (în ordinea alfabetică), cu sistemul de televiziune în culori pe care l-a adoptat fiecare, standardul de culoare şi, dacă este cazul, modalitatea de sunet stereo adoptată. Menţionăm că denumirile ţărilor sunt cele din limba engleză, aşa cum apar în fişierele de pe reţeaua Internet, pe care autorii le-au consultat.

Nr. crt.	Ţara (statul, regiunea, insula)	Sistem (Normă)	Standard Culoare	Sunet Stereo
1	ABU DHABI	B, G	PAL	-
2	AFGHANISTAN	B, D	PAL + SECAM	-
3	ALBANIA	B	PAL	-
4	ALGERIA	B	PAL	-
5	ANDORRA	B	PAL	-
6	ANGOLA	I	PAL	-
7	ANTIGUA	M	NTSC	-
8	ANTILES	M	NTSC	-
9	ARYENUNA	N	PAL	-
10	ARMENIA	D, K	SECAM	-
11	ASCENSION IS	I	PAL	-
12	AUSTRALIA	B	PAL	Zweiton B/G
13	AUSTRIA	B, G	PAL	Zweiton B/G
14	AZERBAIJAN	D, K	SECAM	-
15	AZORES	B	PAL	-
16	AZORES (U. S FORCES)	M	NTSC	-
17	BAHAMAS	M	NTSC	-
18	BAHRAIN	B	PAL	-
19	BANGLADESH	B	PAL	-
20	BARBADOS	N	NTSC	-
21	BELARUS	D, K	SECAM	-
22	BELGIUM	B, H	PAL	Nicam B/G
23	BELIZE	M	NTSC	-
24	BENIN	K	SECAM	-

25	BERMUDA	M	NTSC	-
26	BHUTAN	B	PAL	-
27	BOLIVIA	N	NTSC	-
28	BOSNIA	B, G	PAL	-
29	BOTSWANA	I	PAL	-
30	BRAZIL	M	PAL	MTS M
31	BRUNEI	B	PAL	-
32	BULGARIA	D	SECAM	-
33	BURMA	M	NTSC	-
34	BURUNDI	K1	SECAM	-
35	CAMEROON	B	PAL	-
36	CANADA	M	NTSC	MTS M
37	CANARY IS	B	PAL	Nicam B/G
38	CENTRAL AFR. REP.	K1	SECAM	-
39	CHAD	K1	SECAM	-
40	CHILE	M	NTSC	-
41	CHINA	D	PAL	Zweiton D
42	COLOMBIA	M	NTSC	-
43	CONGO	D	SECAM	-
44	COSTA RICA	M	NTSC	-
45	CROAŢIA	B, G	PAL	-
46	CUBA	M	NTSC	-
47	CURACAO	M	NTSC	-
48	CYPRUS	B, G	SECAM	-
49	CYPRUS (TURKISH)	B, G	PAL	-
50	CZECH REPUBLIC	D, K	SECAM	-
51	DAHOMEI	K1	SECAM	-
52	DENMARK	B, G	PAL	Nicam B/G
53	DIEGO GARCIA	M	NTSC	-
54	DJIBUTI	K1	SECAM	-
55	DOMINICA	M	NTSC	-
56	DOMINICAN REP.	M	NTSC	-
57	DUBAI	B, G	PAL	-
58	ECUADOR	M	NTSC	-
59	EGYPT	B	SECAM	-
60	EL SALVADOR	M	NTSC	-
61	EQUATORIAL GUINEA	B	PAL	-
62	ESTONIA	D, K	SECAM	-
63	ETHIOPIA	B	PAL	-
64	FALKLAND IS	I	PAL	-
65	FERNANDO PO	B	PAL	-

66	FIJI	B	PAL	-
67	FINLAND	B	PAL	Nicam B/G
68	FRANCE	L	SECAM	Nicam L
69	FRENCH POLYNESIA	K1	SECAM	-
70	GABON	K1	SECAM	-
71	GEORGIA	D, K	SECAM	-
72	GERMANY	B, G	PAL	Zweiton B/G
73	GERMANY (U. S. FORCES)	M	NTSC	-
74	GHANA	B	PAL	-
75	GIBRALTAR	B	PAL	-
76	GREECE	B	SECAM	-
77	GREENLAND	B	PAL	-
78	GUADELOUPE	K1	SECAM	-
79	GUAM	M	NTSC	-
80	GUATEMALA	M	NTSC	-
81	GUINEA (BISSAU)	I	-	-
82	GUINEA (REP.)	K1	SECAM	-
83	GUYANA (FRENCH)	K1	SECAM	-
84	GUYANA (REP.)	B, G	SECAM	-
85	HAITI	M	NTSC	-
86	HAWAII	M	NTSC	MTS M
87	HONDURAS	M	NTSC	-
88	HONG KONG	I	PAL	Nicam I
89	HUNGARY	D, K	SECAM	-
90	IRAN	B, G	SECAM	-
91	IRAQ	B	SECAM	-
92	IRELAND	I	PAL	-
93	ISRAEL	B, G	PAL	-
94	ITALY	B, G	PAL	Zweiton B/G
95	IVORY COAST	K1	SECAM	-
96	JAMAICA	M	NTSC	-
97	JAPAN	M	NTSC	FM/FM M
98	JORDAN	B, G	PAL	-
99	KAMPUCHEA	M	-	-
100	KAZAKHSTAN	D, K	SECAM	-
101	KENYA	B, G	PAL	-
102	KOREA - NORTH	D	SECAM	-
103	KOREA - SOUTH	M	NTSV	Zweiton M
104	KUWAIT	B, G	PAL	-
105	KYRGYSTAN	D, K	SECAM	-
106	LATVIA	D, K	SECAM	-
107	LEBANON	B	SECAM	-
108	LEEWARD ISLANDS	M	NTSC	-
109	LESOTO	I	PAL	-
110	LIBERIA	B, H	PAL	-
111	LIBYA	B, G	SECAM	-
112	LITHUANIA	D, K	SECAM	-
113	LIECHTENSTEIN	B, G	PAL	-
114	LUXEMBOURG	B, G, L	PAL + SECAM	-
115	MACAO	I	PAL	-
116	MACEDONIA	B, G	PAL	-
117	MADAGASCAR	K1	SECAM	-
118	MADEIRA	B	PAL	-
119	MALAWI	B, G	PAL	-
120	MALAYSIA	B, G	PAL	Zweiton B/G
121	MALDIVES	B	PAL	-
122	MALI	K1	SECAM	-
123	MALTA	B, G	PAL	-
124	MARTINIQUE	K1	SECAM	-
125	MAURITANIA	B	SECAM	-
126	MAURITIUS	B	SECAM	-
127	MEXICO	M	NTSC	MTS M
128	MICRONESIA	M	NTSC	-
129	MIDWAY ISLANDS	M	NTSC	-
130	MOLDOVA	D, K	SECAM	-
131	MONACO	G, L	PAL + SECAM	-
132	MONGOLIA	D	SECAM	-
133	MONTENEGRO	B, G	PAL	-
134	MONTSERRAT	M	NTSC	-
135	MOROCCO	B, H	SECAM	-
136	MOZAMBIQUE	B	PAL	-
137	NAMIBIA	I	PAL	-
138	NEPAL	B	PAL	-
139	NETHERLANDS	B, G	PAL	Zweiton B/G
140	NEW CALEDONIA	K1	SECAM	-
141	NEW ZEELAND	B	PAL	Nicam B/G
142	NICARAGUA	M	NTSC	-
143	NIGER	K1	PAL	-
144	NIGERIA	B	PAL	-
145	NORWAY	B, G	PAL	Nicam B/G

146	OKINAWA	M		NTSC	FM/FM M
147	OMAN	B, G		PAL	-
148	PAKISTAN	B		PAL	-
149	PANAMA	M		NTSC	-
150	PAPUA-NEW GUINEA	B, G		PAL	-
151	PARAGUAY	N		PAL	-
152	PERU	M		NTSC	-
153	PHILIPPINES	M		NTSC	-
154	POLAND	D, K		PAL + SECAM	-
155	PORTGAL	B, G		PAL	-
156	PUERTO RICA	M		NTSC	-
157	QUATAR	B		PAL	-
158	REUNION	K		SECAM	-
159	ROMÂNIA	D, G		PAL	-
160	RUSSIA	D, K		SECAM	-
161	RWANDA	K		SECAM	-
162	SABA AND SARAWAK	B		PAL	Zweiton D
163	SAMOA (EASTERN)	M		NTSC	-
164	SAN MARINO	B, G		PAL	Zweiton B/G
165	SAUDI ARABIA	B, G		SECAM	-
166	SENEGAL	K1		SECAM	-
167	SERBIA	B, G		PAL	-
168	SEYCHELLES	B		PAL	-
169	SIERRA LEONE	B, G		PAL	-
170	SINGAPORE	B, G		PAL	Nicam B/G
171	SLOVAKIA	D, K		SECAM	-
172	SLOVENIA	B,G		PAL	Zweiton B/G
173	SOCIETY ISLANDS	K1		SECAM	-
174	SOMALIA	B, G		PAL	-
175	SOUTH AFRICA	I		PAL	-
176	SPAIN	B, G		PAL	Nicam B/G
177	SRI LANKA	B, G		PAL	-
178	SUDAN	B		PAL	-
179	SURINAM	M		NTSC	-
180	SWAZILAND	B, G		PAL	-
181	SWEDEN	B, G		PAL	Nicam B/G
182	SWITZERLAND	B, G		PAL	Zweiton B/G
183	SYRIA	B, H		SECAM	-
184	TAHITI	K1		SECAM	-
185	TAIWAN	M		NTSC	MTS M
186	TAJIKISTAN	D, K		SECAM	-

187	TANZANIA	B	PAL	-
188	THAILAND	B, G	PAL	-
189	TIBET	D	PAL	-
190	TOGO	K1	SECAM	-
191	TRINIDAD AND TOBAGO	M	NTSC	-
192	TUNISIA	B	SECAM	-
193	TURKEY	B, G	PAL	-
194	TURKMENISTAN	D, K	SECAM	-
195	UGANDA	B, G	PAL	-
196	U. K	I	PAL	Nicam I
197	UKRAINE	D, K	SECAM	-
198	UNITED ARAB EMIRATES	B, G	PAL	-
199	UPPER VOLTA	K1	SECAM	-
200	URUGUAY	N	PAL	-
201	U.S.A	M	NTSC	MTS N
202	UZBEKISTAN	D, K	SECAM	-
203	VATICAN	B, G	PAL	Zweiton B/G
204	VENEZUELA	M	NTSC	-
205	VIETNAM	D, M	NTSC	-
206	VIRGIN ISLANDS	M	NTSC	-
207	YEMEN	B	PAL	-
208	ZAIRE	K	SECAM	-
209	ZAMBIA	B, G	PAL	-
210	ZANZIBAR	I	PAL	-
211	ZIMBABWE	B, G	PAL	-